This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

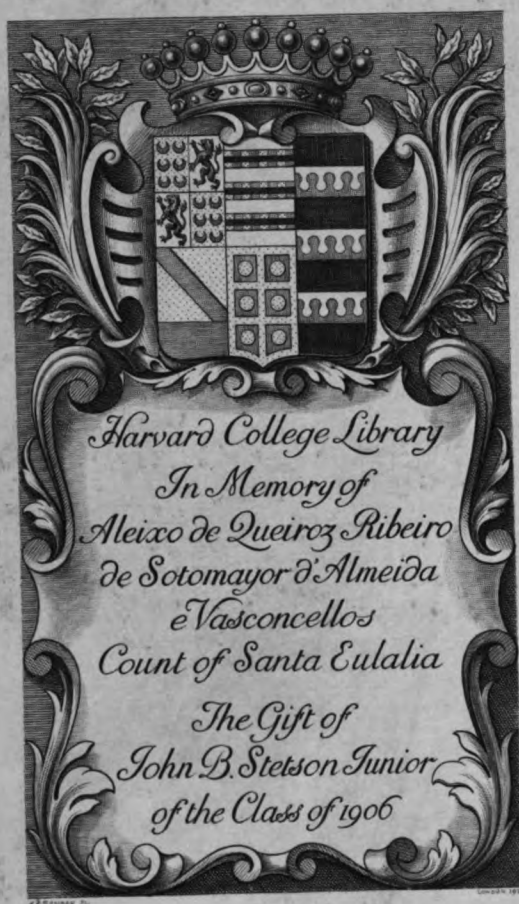
+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Digitized by Google

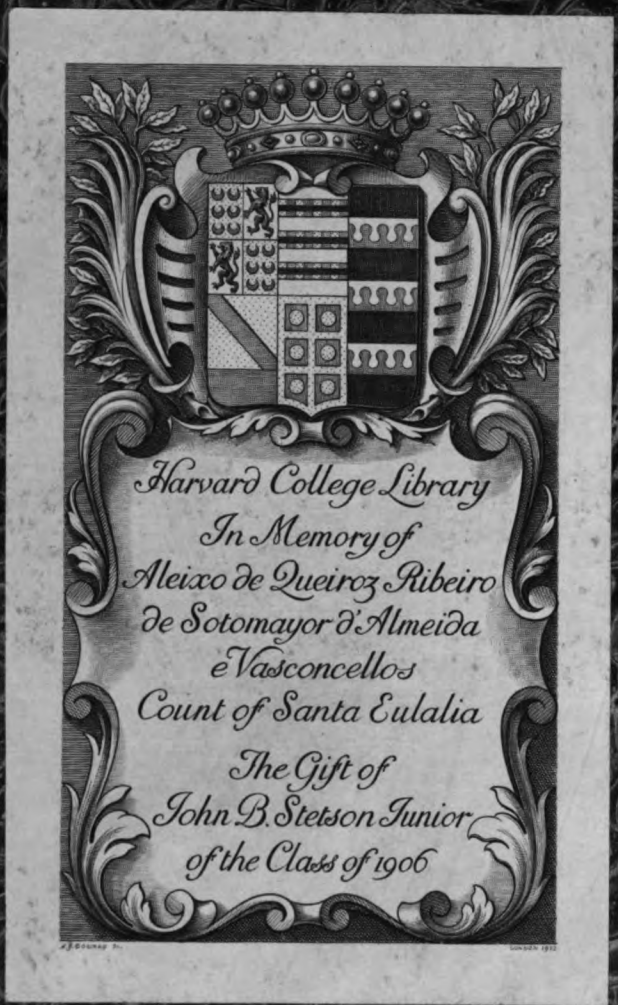
LSOC
3796
8



Digitized by Google

Digitized by Google

L50C
3796
8



Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

MEMORIAS
DA
ACADEMIA REAL
DAS SCIENCIAS
DE LISBOA.

Digitized by Google

Digitized by Google

MEMORIAS
DA
ACADEMIA REAL
DAS SCIENCIAS
DE LISBOA.

Digitized by Google

Digitized by Google

MEMORIAS
DA
ACADEMIA REAL
DAS SCIENCIAS
DE LISBOA.

Niſi utile eſt quod facimus, ſtulta eſt gloria.

TOMO I.

DESDE 1780 ATÉ 1788.

LISBOA:
NA TYPOGRAFIA DA ACADEMIA,
1797.
Com licença de S. MAGESTADE.

Digitized by Google

L Soc 3796.8

Digitized by Google

SENHOR.

FElismente costumada a Real Academia das Sciencias a ser em tudo protegida por V. Alteza Real, naõ he muito que a favor dos seus Escritos de novo se anime a procurar a mesma Soberana Protecçaõ: e porque as Memorias das Sciencias Exactas, e Naturaes, *que pertende publicar, se naõ julguem menos favorecidas de V. Alteza Real, que as de Litteratura Portugueza, que já lhe fôraõ dedicadas; reverente as offerece a mesma Academia a V. Alteza Real; rogando-lhe com o mais profundo respeito, seja V. Alteza Real servido de as acceitar com igual Benevolencia.*

A Real Pessoa de V. Alteza guarde DEOS muitos annos, como lhe pedimos, e havemos mister.

De V. Alteza Real

O mais fiel, e obrigado Vassallo
O Duque de Lafoẽs.

Digitized by Google

Digitized by Google

PROLOGO.

EM hum ſeculo, em que a Natureza tem pago melhor que nunca ao laborioſo obſervador com riquezas até ahi eſcondidas, ou ſeja nas entranhas, na ſuperficie, e na regiaõ atmosferica da Terra; ou no que ſe póde divizar dos outros corpos diſtantes de nós: em hum ſeculo, em que eſtas meſmas deſcubertas tem ſido eſtimulo, e auxilio para novas reflexões, combinações, e calculos do Filoſofo; que impaciente de ſe deter a contemplar em cada individuo as ſuas propriedades e Leis, caminha ſempre para o foco, para onde as vê hir juntando; e donde poſſa naõ ſó apanhar em curto eſpaço as ſuas origens, e cauſas; mas medir, e numerar a ſua quantidade: neſte tempo, quero dizer, em que as Sciencias Naturaes e Exactas eſtavaõ em geral fermentaçaõ, como ficaria em ocio a Naçaõ Portugueza? Tudo o com que a Providencia a dotára, devia fazer ſobreſahir os ſeus trabalhos Sientificos entre os de todas as outras Nações. A qualidade do ſeu Terreno, aſſim no continente da Europa, como no das ſuas vaſtas Colonias deſafia, e recompenſa a applicaçaõ do Naturaliſta; e naõ ſó offerece abundantiſſima materia ás operações do Chimico, e do Anatomico; mas enriquece o Agricultor, o Commerciante, e o Artiſta, e com elles o Eſtado. A ſua feliz ſituaçaõ eſtá requerendo o adiantamento de todos os ramos da Mathematica, que conduzem a aperfeiçoar a arte da Navegaçaõ, hum dos principaes eſteios da força, e da riqueza Nacional. Os talentos, e o genio dos ſeus Habitantes

Digitized by Google

tes habeis para todo o genero de ſciencias, e de artes, lhes annunciaõ as maiores vantagens, huma vez que queiraõ aproveitar aquelles dons de Providencia. E o outro dom mais precioſo, que neſte tempo lhes concedêra na Auguſta Soberana, que com o ſeu governo os fazia os Póvos mais felizes da Terra, os devia accender a empregar todos os esforços do ſeu entendimento, e da ſua habilidade em fazer florente o Reinado de S. Mageſtade. Muitos exemplos, além de ſolidas razões, os convenciaõ, de que hum dos meios mais efficazes para o adiantamento de toda a caſta de conhecimentos he o das Corporações Litterarias. Deſtas reflexões pois, e deſte zelo patriotico naſceu a *Academia Real das Sciencias de Lisboa*: cuja Inſtituiçaõ, principios, e rapidos progreſſos contará a ſua Hiſtoria, que incluirá tambem os projectos de grandes Obras, que muitos dos ſeus Socios tem já emprehendido. Mas em quanto ſe naõ publica eſta (mais neceſſaria aos vindouros, que a nós teſtemunhas oculares dos paſſos da Academia) he precizo, que eſtes ſejaõ com effeito patentes a todos por meio da publicaçaõ das Memorias de que damos o 1.° volume, e ſe hiraõ ſeguindo os mais: naõ ſó para que ſejaõ huma prova do effectivo trabalho dos Academicos, mas para que ſirvaõ a promover a utilidade publica, objecto da Inſtituiçaõ da Academia.

Digitized by Google

MEMORIAS
DA
ACADEMIA REAL
DAS SCIENCIAS DE LISBOA
DESDE O SEU ESTABELECIMENTO
EM 1780 ATÉ 1788.

SOLUÇÃO GERAL
DO
PROBLEMA DE KEPLER
Sobre a Medição das Pipas, e Toneis,

POR JOSÉ MONTEIRO DA ROCHA.

(1.) AS vaſilhas, que ordinariamente ſervem para guardar, e tranſportar toda a eſpecie de licores, são conſtruidas de maneira, que podem ſenſivelmente tomar-ſe por ſolidos de revolução, compoſtos de dous troncos iguaes, e ſemelhantes, os quaes

ſe ajuſtão pelas ſuas baſes maiores, que regularmente coincidem com o plano que paſſa pelo batoque perpendicularmente ao eixo. Taes são os barrîs, pipas, toneis, cubas, e muitas outras vaſilhas, de que ſe faz geralmente grande uſo em todas as Nações.

(2.) Quando ſe vendem, ou comprão groſſas partidas deſtas vaſilhas cheias de qualquer licor, ſeria muito arriſcado proceder ſobre hum juizo conjectural dos almudes, que em cada huma dellas ſe contém, e muito trabalhoſo medilos effectivamente pela evacuação de todas, além da alteração notavel, que niſſo deveria padecer a qualidade dos licores. A Geometria neſte caſo, aſſim como em milhares de outros, he o unico recurſo que temos, pois ſómente ella nos póde enſinar a calcular com certeza a capacidade deſtes ſolidos por meio das ſuas dimensões, ſendo conhecida a natureza delles.

(3.) Neſta ultima condição conſiſte a maior difficuldade. Porque as pipas são ſuſceptiveis de infinitas fórmas differentes, como he facil de entender, reflectindo-ſe, que ſe ſuppuzermos a ſuperficie de qualquer ſolido de revolução dividida em grande numero de partes por planos, que paſſem pelo eixo, e ſe imaginarmos que huma deſſas partes ſe eſtende ſobre hum plano, como molde, para ſe traçar a figura das aduelas; he manifeſto, que eſtas aſſim figuradas, ſendo forçadas pelos arcos a ſe unirem humas ás outras, devem formar o ſolido propoſto. E como a figura das aduelas reſulta do mechaniſmo arbitrario dos Tanoeiros, ſem regra alguma certa que encaminhe a formar hum ſolido de revolução de huma eſpecie determinada, não fica ao Geometra mais recurſo, que o de reduzir as pipas, aos ſolidos conhecidos, que ellas mais parecem imitar ao juizo dos olhos.

(4.) Os primeiros que niſto entenderão, contentarão-ſe com reduzir todas as pipas á medição dos cylindros, ſuppondo a capacidade de qualquer dellas igual á de hum cylindro do meſmo comprimento, cuja baſe tenha por dia-

diametro o meio arithmetico entre o diametro dos fundos, e o do circulo maximo, que paſſa pelo batoque perpendicularmente ao eixo. Tal he a regra que derão muitos Autores; e por ella acaba M. Mallet o quarto tomo da ſua *Geometria Pratica*, com a notavel ſingularidade de fingir no Exemplo, que hum Geometra ſendo perguntado ſobre a capacidade de huma pipa, reſpondera com o reſultado numerico da dita regra; a qual todavia nada tem de geometrica, antes he manifeſtamente erronea por defeito, e tanto mais, quanto fôr maior a deſigualdade dos diametros, podendo errar-ſe mais de huma ſexta parte da capacidade total, quando o diametro dos tampos fôr ametade do diametro da ſecçaõ maxima, que paſſa pelo batoque.

(5.) Outros ſeguindo a Clavio, Tacquet, Dechalles, e Kepler, conſiderárão as pipas, como compoſtas de duas pyramides conicas truncadas, unidas pelas baſes maiores, deſprezando a inflexão das aduelas, as quaes de ordinario parecem deſviar-ſe pouco de huma direcção rectilinea do batoque até os fundos. Mas a curvatura dellas, ainda que pequena, gera pela revolução huma porção de capacidade muito notavel, que não he para ſe deſprezar. E além diſſo he bem claro, que as pipas não podem jámais ter a fórma, que aqui ſe ſuppõem; porque para iſſo era neceſſario, que as aduelas tiveſſem a figura de trapezios unidos pelas baſes maiores, e então não poderião ajuſtar-ſe pelos lados, ſem quebrarem todas pelo meio; e reſiſtindo á fractura pela flexibilidade das fibras, não poderião ajuſtar-ſe pelos lados deſde o meio até certa diſtancia para huma e outra parte.

(6.) Outros com o P. Pezenas, deſejando attender á curvatura das aduelas, imaginárão as pipas, como compoſtas de dous conoides parabolicos truncados. Mas neſſa hypotheſe dão ás aduelas huma curvatura formada juſtamente ao contrario da que ellas coſtumão ter, ſuppondo que a inflexão vai creſcendo do batoque até os tampos, quando

ella ſe acha que vai diminuindo, ſegundo a conſtrucção geralmente adoptada pelos Tanoeiros de todas as Nações. A iſto ſe ajunta, que a hypotheſe dos conoides parabolicos he tambem huma das que são praticamente impoſſiveis, ſendo neceſſario para a effeituar, que as aduelas quebraſſem todas pelo meio, como na hypotheſe antecedente.

(7.) Outros com Walliſio conſiderão as pipas, como fuſos parabolicos truncados de ambas as partes, ſuppondo que a curvatura das aduelas he a de huma parabola, que tem o vertice no meio dellas. Eſta hypotheſe ſatisfaz á condição de dar maior curvatura ás aduelas no meio do que para as extremidades, e bem podião dar-ſe regras aos Tanoeiros para as conſtruirem deſta fórma. Mas em quanto ſe não conſeguir eſta difficil convenção, achar-ſe-ha que as pipas tem huma capacidade notavelmente differente da que reſulta deſta hypotheſe algumas vezes por exceſſo, e as mais dellas por defeito. Igualmente ſe achará, que geralmente não correſponde á experiencia a modificação da ſobredita hypotheſe imaginada por M. Camus, o qual divide em duas partes a aduela, deſde o batoque até cada hum dos fundos, e ſuppõem que a primeira he a meſma parabola de Walliſio, e a ſegunda huma linha recta na direcção da tangente ao ultimo ponto da dita parabola.

(8.) Outros em fim, ſegundo a idéa de Oughtredo, tomão as pipas como eſferoides oblongos truncados de ambas as partes; fórma que ellas podião ter, mas realmente não tem. Porque para iſſo era neceſſario, que a curvatura das aduelas foſſe maior para as extremidades do que para o meio das pipas; e pela conſtrucção actual dos Tanoeiros de todas as Nações, ſe acha ſempre praticado o contrario, como já diſſemos. Sem embargo ha caſos, em que eſta hypotheſe, por huma feliz compenſação de humas couſas com as outras, e talvez com os erros commettidos nas medidas, ſatisfaz á experiencia melhor que as precedentes. Mas eſtes caſos são raros, e pela maior parte ſe acha erronea por exceſſo.

(9.)

Digitized by Google

(9.) Eis-aqui tudo o que até o preſente ſe tem imaginado neſta materia, a qual certamente ſe não exhaurio, reſtando ainda muitos ſolidos conhecidos, que não erão menos proprios, que os referidos, para repreſentarem de hum modo approximado a fórma das pipas. Entre os quaes deverião lembrar principalmente os ſolidos gerados pela revolução da hyperbola equilatera, da conchoide ſuperior, e da catenaria, por ſatisfazerem ás duas condições geraes, a que nenhum dos precedentes ſatisfaz, ſenão o fuſo parabolico. Talvez que a maior difficuldade do calculo os tenha excluido dos Tratados de Geometria Pratica até o preſente. E o certo he que nenhum delles poderia ſervir geralmente para a medição de todas as pipas, em quanto a conſtrucção dellas ſe fizer de hum modo tão arbitrario.

(10.) Por eſta razão parece mais judicioſo o partido de Ward, ſeguido ultimamente pelos Medidores mais intelligentes, e eſcrupuloſos no ſeu officio, o qual admitte as quatro hypotheſes vulgares acima referidas, conforme as circunſtancias: Suppondo I. que as pipas ſe compõem de duas pyramides conicas truncadas, quando as aduelas parecem ſenſivelmente rectilineas do batoque até os fundos; II. de dous conoides parabolicos truncados, quando ellas moſtrão pequena curvatura; III. de hum fuſo parabolico truncado de ambas as partes, ſendo algum tanto maior a curvatura das aduelas; IV. e de hum eſferoide elliptico igualmente truncado, no caſo de ſer mais notavel a curvatura.

(11.) Melhor ſeria, que elle tiveſſe excluido as duas primeiras hypotheſes, como fórmas impoſſiveis na conſtrucção das pipas, e a quarta como alheia da fórma actual dellas; ſubſtituindo em ſeu lugar as tres, que havemos apontado (n.° 9.), conforme os differentes gráos de curvatura nas aduelas. Mas eſta idéa, além de embaraçar a pratica com huma complicada multidão de regras differentes, e difficeis na execução, tem o grande inconveniente de deixar ao juizo dos olhos as notaveis differenças, que

ſe

ſe achão nos reſultados das ſobreditas hypotheſes, como adiante ſe moſtrará. E de tudo concluiremos a grande neceſſidade, que ha, de ſe tomar na pratica huma medida de mais, entre o batoque e os tampos, em ordem a calcular-ſe hum ſolido muito mais chegado á fórma particular de cada huma deſtas vaſilhas.

(12.) Sem embargo porém de todas as imperfeições praticas, que havemos referido, ſatisfazião-ſe os Geometras com a exacção theorica, que achavão no calculo dos ſolidos hypotheticos, que cada hum tomava arbitrariamente em lugar das pipas, e toneis. E o que ſómente parecia faltar, era o methodo de calcular os ſegmentos dos meſmos ſolidos, feitos por planos parallelos ao eixo. Porque ſuccede muitas vezes não eſtarem cheias as vaſilhas, que ſe vendem, ou comprão; e então, para ſe uſar das regras competentes á capacidade total, ſeria neceſſaria a longa, e nociva operação de tirar de humas vaſilhas, para ſe ateſtarem as outras, e ſempre por fim ſe ficaria na incerteza do que reſtava nas ultimas, ſe pela evacuação ſenão mediſſe actualmente.

(13.) A importancia deſte Problema não podia eſconderſe á ſagacidade do celebre Kepler, o qual foi o primeiro, que publicamente o propoz aos Geometras na ſua obra intitulada *Stereometria doliorum* impreſſa em Lintz no anno de 1615, convidando para a ſolução delle a Snellio, que era hum dos mais famoſos daquelle tempo, e promettendo-lhe da parte dos Soberanos grandes recompenſas por aquelle deſcobrimento de tão conhecida neceſſidade no trato, e commercio de todas as Nações. Mas trabalhando os maiores Geometras em reſolver de muitos modos outro Problema, que tomou o nome do meſmo Kepler, por quem havia ſido igualmente propoſto, o Problema dos ſegmentos dos toneis ficou por muito tempo ſem ſolução alguma: *Problematis de dimetiendo dolio non pleno ſolutionem, ob difficultatem, nemo hucuſque aggreſſus eſt* (Act. Erudit. Lips. A. 1709. pag. 137.)

(14.)

Digitized by Google

(14.) Na falta de ſolução Geometrica, imaginárão-ſe regras arbitrarias muito complicadas, e pouco conformes á experiencia, como forão as que primeira e ſegunda vez excogitou o meſmo Kepler, ſem com ellas ſatisfazer aos outros, nem a ſi meſmo; e o meſmo ſucceſſo tiverão depois delle Bayer, Dougarthy, e outros muitos. Mas a neceſſidade deſtas medições chegou a eſtabelecer nas Praças maiores de commercio o officio de quem as fizeſſe por ſua arte, e era neceſſario dar algumas regras a eſtes Medidores. Aſſim de todas aquellas idéas precarias ſe formárão differentes methodos em differentes lugares, que os ditos Medidores tem cegamente praticado por muitos annos, com prejuizo enormiſſimo dos direitos dos Soberanos, e dos intereſſes dos particulares, que ſe regulão por ſemelhantes medições. Para prova do que, baſtará lembrar o exemplo de M. Bruni, Negociante de Marſelha, que havendo feito medir pelo mais habil Medidor daquella Praça os ſegmentos vaſios de huma grande carregação de pipas de azeite, ſe achou depois prejudicado em mais de trinta mil libras, ſegundo refere o P. Pezenas, Profeſſor Regio que foi de Hydrographia na meſma Cidade.

(15.) Eſte habil Profeſſor foi o primeiro, que trabalhou com ſucceſſo em reſolver o Problema, de que tratamos, e com effeito o reſolveo perfeitamente na ſuppoſição particular de ſerem as pipas compoſtas de dous conoides parabolicos truncados. Para iſſo ſe ſervio opportunamente da propriedade conhecida deſtes ſolidos: que qualquer ſecção delles parallela ao eixo he huma parabola do meſmo parametro que a parabola genitora dos meſmos ſolidos. Aſſim reduzio a queſtão a ſomar huma ſerie de planos parabolicos decreſcentes, todos de hum meſmo parametro, o que elle executou muito bem, como ſe póde ver no primeiro volume das Memorias preſentadas á Academia Real das Sciencias de Paris pag. 55. A facilidade que o Autor achou naquella ſuppoſição particular, eſtá em ſerem quadraveis os planos parabolicos, de que ſe formão os elementos dos ſo-

ſobreditos ſolidos. Na hypotheſe de ſe formarem as pipas de duas pyramides conicas truncadas, os planos parabolicos ſe tornarião em hyperbolicos; e a ſolução ſeria muito mais difficultoſa no caſo de reſolver o ſegmento em elementos parallelos ao eixo, como faz o Autor, e como era natural que fizeſſe qualquer outro, que não attentaſſe mais felizmente para o caminho mais expedito, que ſe devia ſeguir neſta queſtão.

(16.) A meſma, e ainda maior difficuldade, ſe acharia na ſolução do Problema, quando ſe adoptaſſe qualquer das outras hypotheſes acima referidas, como confeſſa o dito Autor no fim da ſua Memoria. Mas por elle a não poder vencer, não devia qualificala de inutil. Porque ſenão baſta a hypotheſe dos conoides parabolicos, quando ſe trata da capacidade total das pipas, mas he neceſſario recorrer a outras conforme a maior, ou menor curvatura das aduelas, o meſmo ſe deve entender quando ſe trata de calcular os ſegmentos, e ainda com maior razão. Porque a hypotheſe dos conoides parabolicos aſſim contraria ás duas condições geraes da fórma das pipas, como já temos dito, ſendo applicada ao calculo da capacidade total dellas, dá ſempre hum erro menor em comparação da quantidade calculada, do que ſuccede quando ella ſe applica ao calculo dos ſegmentos. Supponhamos por exemplo huma pipa de 56 pollegadas de comprimento, tendo o diametro 40 no batoque, e 20 nos fundos, e ſupponhamos que ella tem a fórma de hum fuſo parabolico, como algumas tem proximamente. Então a ſua capacidade total ſerá de 50433 pollegadas cubicas, e ſendo calculada pela hypotheſe do P. Pezenas ſe acharia de 43982, com o grande erro de 6451, o qual todavia he pouco mais de huma oitava parte da verdadeira quantidade. Porém o ſegmento que tiver 2 pollegadas de altura ſeria realmente de 345 pollegadas cubicas, e pela ſolução do dito Autor ſe acharia de 135, com o defeito de 210, que he mais da ametade da verdadeira quantidade, que ſe devia achar. E ſe a altura do ſegmento

to foſſe de 0,4 de huma pollegada, a ſua capacidade ſeria de 13,4 pollegadas cubicas, quando pela ſolução do noſſo Autor ſe acharia ſómente de 2,5 que vem a ſer menos que a quinta parte da verdadeira quantidade. E faço eſpecial menção deſte ultimo ſegmento, que o Autor chama primeiro, por haver ſuppoſto o diametro que paſſa pelo batoque dividido em 100 partes iguaes, e ter eſte ſegmento huma dellas por altura: para ſe ver, que por muito erronea que foſſe a praxe dos Medidores de Marſelha, não o era tanto como conclue o P. Pezenas pelo valor do primeiro ſegmento, que reſultava do methodo delles, porque o compara com o valor deduzido da ſua propria ſolução, o qual he muito menor, aſſim como o outro muito maior, do que devia ſer.

(17.) Donde ſe vê, que a ſolução particular do P. Pezenas, ainda que incomparavelmente ſuperior ás regras arbitrarias dos Medidores, não ſatisfaz plenamente á queſtão, mas que era neceſſario achar modo de calcular os ſegmentos de todos os outros ſolidos hypotheticos, que como havemos dito, ſe tem adptado para o calculo da capacidade total, conforme as circunſtancias da curvatura das aduelas, ou de hum ſolido mais geral, que os contiveſſe a todos, e ſatisfizeſſe a todas as fórmas intermedias, que as pipas podem ter, com a maior exacção pratica, que he poſſivel. Iſto he o que agora veremos.

Deixando pois por hum pouco as idéas groſſeiras de pipas e toneis, a queſtão ſe reduz em termos geometricos ao Problema ſeguinte.

PROBLEMA.

Determinar a ſolidez de qualquer ſegmento de hum ſolido de revolução, feito por hum plano parallelo ao eixo delle.

(18.) Supponhamos huma curva qualquer *KAB* (Figura 1.), que girando ao redor do eixo *ID* deſcreve

o ſolido $AKLNB$. Sendo eſte cortado por hum plano HG parallelo ao eixo ID, ficará o ſegmento $HKBG$, cuja ſolidez ſe pertende conhecer. Para iſſo imaginemos huma ſecçaõ perpendicular ao eixo, a qual ſe repreſenta na Figura pela recta FQ, e he, como ſe ſabe, hum ſegmento circular, que tem o raio PQ, e o ſeno verſo FQ, como ſe moſtra na Figura 2. Aſſim ſe reduz a queſtão em todos os caſos a ſomar huma ſerie de ſegmentos circulares, cuja abſciſſa PF contada do centro he conſtante, e os raios variaveis PQ dependem da natureza da curva generante KAB. (Fig. 1.)

(19.) Suppondo pois $CA = a$, $DB = b$, $CD = b$, $CE = PF = f$, $CP = EF = x$, $PQ = y$, e $\frac{f}{y} = \text{cof. } \Phi$, ſerá (Fig. 2.) o arco $QT = y\,\Phi$, e conſeguintemente o ſector $PSQT = y^2\,\Phi$. E porque $FT = \sqrt{(y^2 - f^2)}$, e conſeguintemente o triangulo $PST = f\sqrt{(y^2 - f^2)}$, ſerá o ſegmento SQT, ou a ſecçaõ FQ (Fig. 1.) $= y^2\,\Phi - f\sqrt{(y^2 - f^2)}$, e o elemento do ſolido $AEFQ = y^2\,\Phi\,dx - f\,dx\sqrt{(y^2 - f^2)}$. Aſſim teremos $AEFQ = \int y^2 dx\,\Phi = f\int dx\sqrt{(y^2 - f^2)}$. Mas temos $\int y^2 \Phi dx = \Phi \int y^2 dx - \int d\Phi \int y^2\,dx$; e por havermos ſuppoſto $\text{cof. } \Phi = \frac{f}{y}$, he $d\,\Phi\,\text{ſen.}\,\Phi = \frac{f\,dy}{y^2}$, $\text{ſen. } \Phi = \frac{\sqrt{(y^2 - f^2)}}{y}$, e conſeguintemente $d\,\Phi = \frac{f\,dy}{y\sqrt{(y^2 - f^2)}}$. Logo $AEFQ = \Phi \int y^2\,dx - f\int \frac{dy}{y\sqrt{(y^2 - f^2)}} \int y^2\,dx - f\int dx\sqrt{(y^2 - f^2)}$; integral, que deve tomar-ſe de C até D, e depois dobrar-ſe, para ter o ſegmento total $ABGHK$, no caſo de ſer o ramo AK igual e ſemelhante a AB, e não o ſendo, ſe tomará o integral de C até D, e depois de C até I, e a ſoma deſtas duas partes dará o ſegmento total, que ſe procura.

(20.) Bem ſe vê, que dada a equação da curva AQB, não ha mais que buſcar o valor de dx em y e dy, ſubſti-

tui-

tuilo na formula precedente, e fazer as integrações indicadas, as quaes pertencem ao methodo das quadraturas; e quando não poſsão executar-ſe algebricamente, nem reduzir-ſe a arcos de circulo, ou a logarithmos, ſempre poderão reſolver-ſe em todos os caſos pelos methodos de approximação, de que os Geometras ſe coſtumão ſervir em ultimo recurſo. Tudo ſe verá nos exemplos ſeguintes.

EXEMPLO I.

(21.) Para começarmos a applicação da noſſa formula geral pelo caſo mais ſimples, que ſem o auxilio della podia reſolver-ſe pela Geometria Elementar; ſupponhamos que AQB he huma linha recta parallela ao eixo ID, que vem a ſer o meſmo que dizer, que o ſolido $AKLNB$ he hum cylindro. Neſſe caſo ſerá $a=b$, y conſtante, e igual a a, e conſeguintemente $dy=0$. Donde teremos $AEFQ=\Phi\int a^2dx-f\int dx\sqrt{(a^2-f^2)}=\Phi a^2x-fx\sqrt{(a^2-f^2)}$. E tomando eſte integral de $x=0$, até $x=b$, teremos $ABGE=\Phi a^2b-fb\sqrt{(a^2-f^2)}$; e pondo A em lugar de Φ, que he conſtante neſte caſo, e reflectindo que em conſequencia diſſo he $f=a$ coſ. A, e $\sqrt{(a^2-f^2)}=a$ ſen. A, teremos $ABGE=ba^2(A-$ ſen. A coſ. $A)$, cujo dobro dará o ſolido $AGHK=2ba^2(A-$ ſen. A coſ. $A)$.

(22.) Suppondo-ſe $f=-a$, iſto he, buſcando-ſe o volume total do cylindro, teremos ſen. $A=0$, e $A=c$, ſendo c a ſemicircunferencia do circulo deſcrito com o raio igual á unidade, a qual ſe exprime pelo numero conhecido 3,14159265 &c.; e o cylindro ſuppoſto $KBNL$ terá a ſolidez $2cba^2$, como he ſabido em Geometria.

EXEMPLO II.

(23.) Supponhamos, que AQB, e AK são duas linhas rectas igualmente inclinadas ao eixo ID, que he o

caſo de ſer o ſolido compoſto de duas pyramides conicas truncadas iguaes e ſemelhantes. Então ſerá pela natureza da linha recta $AR:RB::AZ:ZQ$, iſto he, $a-b:b::a-y:x$, donde reſulta $x=\frac{h(a-y)}{a-b}$, $dx=-\frac{h\,dy}{a-b}$, e $\int y^2 dx = -\frac{h y^3}{3(a-b)}$. Subſtituindo eſtes valores na formula geral (n.19.), teremos $AEFQ=-\frac{h\varphi y^3}{3(a-b)}+\frac{fh}{a-b}\int dy\sqrt{(y^2-f^2)} + \frac{fh}{3(a-b)}\int\frac{y^2 dy}{\sqrt{(y^2-f^2)}}$. Porém $\int dy\sqrt{(y^2-f^2)}=\frac{1}{2}y\sqrt{(y^2-f^2)} - \frac{1}{2}f^2 l[y+\sqrt{(y^2-f^2)}]$, e $\int\frac{y^2 dy}{\sqrt{(y^2-f^2)}}=\frac{1}{2}y\sqrt{(y^2-f^2)}+\frac{1}{2}f^2 l [y+\sqrt{(y^2-f^2)}]$. Logo ſubſtituindo eſtes valores, e reflectindo que $f=y$ cof. ϕ, e $\sqrt{(y^2-f^2)}=y$ ſen. ϕ, teremos $AEFQ=\frac{h y^3}{3(a-b)}[-\phi+2$ ſen. ϕ cof. $\phi-$ cof. $\phi^3 l(y+y$ ſen. $\phi)]$.

(24.) E porque o integral precedente ſe deve tomar de E até G, iſto he, de $y=a$ até $y=b$, ſuppondo cof. $A=\frac{f}{a}$, e cof. $B=\frac{f}{b}$, ſerá $\phi=A$ quando for $y=a$, e $\phi=B$ quando $y=b$, e aſſim acharemos $ABGE=\frac{h a^3}{3(a-b)}[A-2$ ſen. A cof. $A+$ cof. $A^3 l(a+a$ ſen. $A)]-\frac{h b^3}{3(a-b)}[B-2$ ſen. B cof. $B+$ cof. $B^3 l(b+b$ ſen. $B)]$. Pelo que ſuppondo para abbreviar $\frac{b}{a}=m$, e reparando que a^3 cof. $A^3 l(a+a$ ſen. $A)-b^3$ cof. $B^3 l(b+b$ ſen. $B)=a^3$ cof. $A^3 l\frac{1+\text{ſen. }A}{m(1+\text{ſen. }B)}$, teremos o ſolido total $AGHK=\frac{2h a^2}{3(1-m)}$ $[A-2$ ſen. A cof. $A+$ cof. $A^3 l\frac{1+\text{ſen. }A}{m(1+\text{ſen. }B)}-m^3(B-2$ ſen. B cof. $B)]$.

(25.) Se f for maior que b, o integral ſobredito deverá

rá ſómente tomar-ſe de $y=a$ até $y=f=a$ coſ. A. E obſervando, que neſſe caſo he $\phi=0$ quando $y=f$, e conſeguintemente ſen. $\phi=0$, e coſ. $\phi=1$, ſe ſuppuzermos $CZ=f$ (Fig. 1.), iſto he, ſe procurarmos a ſolidez do ſegmento AQZ feito por hum plano que naõ chega a encontrar os fundos LK, BN, acharemos $AQZ=\frac{A\,a^2}{3(1-m)}$ $(A-2\text{ ſen. }A\text{ coſ. }A+\text{coſ. }A\,l\frac{1+\text{ſen. }A}{\text{coſ. }A})$.

(26.) Quando for $f=0$, teremos $A=\frac{1}{2}c$, $B=\frac{1}{2}c$, ſen. $A=1$, coſ. $A=0$, ſen. $B=1$, coſ. $B=0$, e ſubſtituindo na equação acima deduzida (n. 24.), teremos o ſolido $ABDIK=\frac{hca^2(1-m^3)}{3(1-m)}=\frac{hca^2}{3}(1+m+m^2)$, e o dobro dará a capacidade total do ſolido compoſto de duas pyramides conicas truncadas iguaes, e ſemelhantes.

(27.) Quando f for negativo, iſto he, quando o ſegmento procurado for maior que a ametade do ſolido total, não he neceſſario attender á modificação que deverião ter neſſe caſo as noſſas equações (n. 24. e 25.). Baſta que ſe calculem, como ſe f foſſe poſitivo, e aſſim ſe achará o ſegmento ſuperior, o qual ſe tirará da capacidade total do ſolido, e o reſto ſerá o ſegmento inferior procurado.

EXEMPLO III.

(28.) Seja AQB hum arco da parabola ordinaria, CD huma porção do ſeu eixo, o parametro della $=p$, e a diſtancia do ponto C ao vertice $=u$. Pela natureza conhecida deſta curva ſerá $a^2=pu$, $b^2=p(u-b)$, donde ſe tira $p=\frac{a^2-b^2}{b}$, e $u=\frac{a^2b}{a^2-b^2}$. E porque he em geral $y^2=p(u-x)$, ſubſtituindo os valores de p, e de u, teremos $y^2=a^2-\frac{a^2-b^2}{b}x$, $dx=-\frac{2by\,dy}{a^2-b^2}$, e $\int y^2\,dx=-\frac{by^4}{2(a^2-b^2)}$; valores, que ſubſtituidos na formula geral dão $AEFQ=-\frac{h\phi y^4}{2(a^2-b^2)}+$

$\frac{2fh}{a^2-b^2}\int ydy\sqrt{(y^2-f^2)}+\frac{fh}{2(a^2-b^2)}\int\frac{y^3dy}{\sqrt{(y^2-f^2)}}$. Porém $\int ydy\sqrt{(y^2-f^2)}$ $=\frac{1}{3}(y^2-f^2)\sqrt{(y^2-f^2)}$, e $\int\frac{y^3dy}{\sqrt{(y^2-f^2)}}=\frac{1}{3}(y^2+2f^2)\sqrt{(y^2-f^2)}$. Logo ajuntando eſtes integraes com os ſeus reſpectivos coefficientes, pondo $f=y$ cof.ϕ, $\sqrt{(y^2-f^2)}=y$ ſen.ϕ, e reduzindo, ſerá $AEFQ=\frac{hy^4}{2(a^2-b^2)}(-\phi+$ ſen.ϕ cof.$\phi+\frac{2}{3}$ ſen.ϕ^3 cof.ϕ).

(29.) E porque deve fazer-ſe completo o integral precedente, tomando-ſe de $y=a$ até $y=b$, ſe conſervarmos as ſuppoſições do Exemplo antecedente cof. $A=\frac{f}{a}$, cof. $B=\frac{f}{b}$, e $m=\frac{b}{a}$, acharemos o ſolido $AGHK=\frac{ha^2}{1-m^2}$ [A — ſen. A cof. $A-\frac{2}{3}$ ſen. A^3 cof. $A-m^4$ (B — ſen. B cof. $B-\frac{2}{3}$ ſen. B^3 cof. B)]; advertindo-ſe, que no caſo de ſer f igual ou maior que b, deſvanece o termo m^4 (B — ſen. B cof. $B-\frac{2}{3}$ ſen. B^3 cof. B) por ſer então $B=0$, e ſen. $B=0$.

(30.) Quando $f=0$, ſerá $A=B=\frac{1}{2}c$, e cof. $A=$ cof. $B=0$; e teremos $ABDIK=\frac{cha^2(1-m^4)}{2(1-m^2)}=\frac{1}{2}chba^2$ $(1+m^2)$, cujo dobro he o volume total do ſolido compoſto de dous conoides parabolicos truncados iguaes, e ſemelhantes.

EXEMPLO IV.

(31.) Se a curva AQB for do genero parabolico, repreſentada pela equação $x=p(a-y)-q(a-y)^2$, ſuppondo que AZ he hum terço de AR, e que he conhecida a ordenada ZQ, que ſupporemos $=nb$, ſendo n huma fracção conhecida, eſtá claro, que para determinar as conſtantes p, e q teremos eſtas duas equações $b=p(a-b)-q$ $(a-b)^2$, e $nb=p\left(\frac{a-b}{3}\right)-q\left(\frac{a-b}{3}\right)^2$, donde ſe tira $p=$

b

$\frac{h(9n-1)}{2a(1-m)}$, e $q=\frac{3h(3n-1)}{2a^2(1-m)^2}$, conſervando ſempre a denominação de $m=\frac{b}{a}$.

(32.) Iſto ſuppoſto, differenciemos a equação geral da curva $x=p(a-y)-q(a-y)^2$, e ſuppondo, para abbreviar, $p-2aq=k$, teremos $dx=-dy(k+2qy)$, e $\int y^2dx=-\frac{1}{3}y^3(k+\frac{1}{2}qy)$; e ſubſtituindo eſtes valores na noſſa formula geral (n. 19.), reduzir-ſe-ha a $AEFQ=\frac{1}{3}y^3(-k\Phi-\frac{1}{2}qy\Phi)+fk\int dy\sqrt{(y^2-f^2)}+2qf\int y\,dy\sqrt{(y^2-f^2)}+\frac{fk}{3}\int\frac{y^2\,dy}{\sqrt{(y^2-f^2)}}+\frac{qf}{2}\int\frac{y^3\,dy}{\sqrt{(y^2-f^2)}}$.

(33.) Feitas pois as integrações effectivas, achamos $\int dy\sqrt{(y^2-f^2)}=\frac{1}{2}y\sqrt{(y^2-f^2)}-\frac{1}{2}f^2l[y+\sqrt{(y^2-f^2)}]$, $\int y\,dy\sqrt{(y^2-f^2)}=\frac{1}{3}(y^2-f^2)\sqrt{(y^2-f^2)}$, $\int\frac{y^2dy}{\sqrt{(y^2-f^2)}}=\frac{1}{2}y\sqrt{(y^2-f^2)}+\frac{1}{2}f^2l[y+\sqrt{(y^2-f^2)}]$, $\int\frac{y^3dy}{\sqrt{(y^2-f^2)}}=\frac{1}{3}(y^2+2f^2)\sqrt{(y^2-f^2)}$. E ajuntando todos os termos com os ſeus reſpectivos coefficientes, pondo y coſ. Φ em lugar de f, e y ſen. Φ em lugar de $\sqrt{(y^2-f^2)}$ e fazendo as reducções ordinarias, acharemos $AEFQ=\frac{1}{3}y^3(-k\Phi-\frac{1}{2}qy\Phi)+(2k+\frac{3qy}{2})$ ſen. Φ coſ. $\Phi+qy$ ſen. Φ^3 coſ. $\Phi-k$ coſ. Φ^3 $l(y+y$ ſen. $\Phi)$; expreſsão, que ha de tomar-ſe de $y=a$, e $\Phi=A$, até $y=b$, e $\Phi=B$, e depois dobrar-ſe para termos o ſolido $AGHK$.

(34.) Havendo feito eſtas operações, ſubſtituiremos os valores de k, e q acima achados. E porque a expreſsão ſahe muito complicada, para abbreviar, calcularemos primeiro as quantidades ſeguintes.

$$\gamma = 1 + 2m - 9n(2m-1)$$
$$\varkappa = 11 + 4m - 9n(4m+1)$$
$$\lambda = 6(3n-1)$$
$$\delta = 10 + 2m - 18n(m+1)$$
$$\gamma' = 10 - 7m - 9n(2-m)$$
$$\varkappa' = 20 - 5m - 9n(4+m)$$
$$\lambda' = 6m(3n-1),$$

e será $AGHK = \frac{ha^2}{6(1-m)^2}[\gamma A - \varkappa \text{ sen. } A \text{ cos. } A - \lambda \text{ sen. } A^3 \text{. cos. } A + \delta \text{ cos. } A^3 l \frac{1+\text{sen. } A}{m(1+\text{sen. } B)} - m^3(\gamma' B - \varkappa' \text{ sen. } B \text{. cos. } B - \lambda' \text{ sen. } B^3 \text{ cos. } B)]$.

(35.) Quando for $f > b$, ou quando o plano que corta o segmento encontra a curva AQB, como v. gr. no ponto Q, deve o integral sobredito tomar-se de $y = a$, e $\Phi = A$, até $y = f = a \text{ cos. } A$, e $\Phi = 0$. E assim teremos $AQZ = \frac{ha^2}{12(1-m)^2}(\gamma A - \varkappa \text{ sen. } A \text{ cos. } A - \lambda \text{ sen. } A^3 \text{ cos. } A + \delta \text{ cos. } A^3 l \frac{1+\text{sen. } A}{\text{cos. } A})$.

(36.) No caso de ser $f = 0$, teremos $A = B = \frac{1}{2}c$, e cos. A = cos. B = 0, como nos exemnlos precedenres; e assim acharemos $ABDIK = \frac{cha^2(\gamma - \gamma' m^3)}{12(1-m)^2}$, cujo dobro será a capacidadc do solido total.

(37.) He de advertir, que na solução deste ultimo Exemplo devem conter-se as dos tres precedentes. Porque a equação $x = p(a-y) - q(a-y)^2$ pertence a huma linha recta, quando for $q = 0$; e a hum arco da parabola ordinaria, quando for $p = \frac{2ha}{a^2-b^2}$, e $q = \frac{h}{a^2-b^2}$, pois estas duas condições reduzem a equação a esta fórma $x = \frac{h}{a^2-b^2}(a-y^2)$, ou $y^2 = a^2 - \frac{a^2-b^2}{h}x$, que he a equação do Exemplo

plo III. (n. 28.) Vejamos pois para prova dos noſſos calculos, ſe a ſoluçaõ ultima dá as precedentes, introduzindo-ſe as condições proprias dellas.

(38.) Se AQB for huma linha recta, eſtá claro, que ſendo AZ hum terço de AR, ſerá tambem ZQ hum terço de RB, e conſeguintemente $n = \frac{1}{3}$ o que igualmente reſulta da condiçaõ $q = \frac{3h(3n-1)}{2a^2(1-m)^2} = 0$. Subſtituindo eſte valor particular de n nas quantidades γ, $\varkappa$, δ, &c. acharemos $\gamma = 4(1-m)$, $\varkappa = 8(1-m)$, $\lambda = 0$, $\delta = 4.(1-m)$, $\gamma' = 4(1-m)$, $\varkappa' = 8(1-m)$, $\lambda' = 0$. E ſubſtituindo eſtes valores na equação final do n. 34. ſe tornará em $AGHK = \frac{2ha^2}{3(1-m)}[A - 2 \text{ ſen. } A \text{ coſ. } A + \text{coſ. } A^3 l\frac{1+\text{ſen. } A}{m(1+\text{ſen. } B)} - m^3(B - 2 \text{ ſen. } B \text{ coſ. } B)]$, como achámos no Exemplo II. (n. 24.)

(39.) A reducção precedente compete a huma linha recta AQB por todos os gráos de inclinação, que ella póde ter ao eixo ID, até ſe fazer parallela a elle. Mas neſte limite ſe encontra hum embaraço. Porque ſendo então $m = 1$, e $A = B$, a dita formula reduzida vem a dar $AGHK = \frac{0}{0}$, expreſsão indeterminada, que não nos enſina couſa alguma. Para ſabermos pois, a que ſe reduz neſte caſo a dita expreſsão, e conſeguintemente a ſolução do ultimo exemplo, donde ella ſe deriva, tomaremos m infinitamente vizinho de 1, iſto he, $m = 1 - dm$, e teremos $m^3 = 1 - 3\,dm$, coſ. B = coſ. $A + dm$ coſ. A, ſen. B = ſen. $A - \frac{dm \text{ coſ. } A^2}{\text{ſen. } A}$, $B = A - \frac{dm \text{ coſ. } A}{\text{ſen. } A}$, $\frac{1+\text{ſen. } A}{m(1+\text{ſen. } B)} = 1 + \frac{dm}{\text{ſen. } A}$, e conſeguintemente $l\frac{1+\text{ſen. } A}{m(1+\text{ſen. } B)} = \frac{dm}{\text{ſen. } A}$. E ſubſtituindo eſtes valores na ſobredita equação reduzida, omittindo os termos que ſe deſtroem, e reduzindo, ſe achará $AGHK = \frac{2ha^2}{3dm}(3A.dm - 3\,dm.\text{ ſen. } A\text{coſ. } A) = 2ba^2$

(A — sen. A cos. A.), como se achou no Exemplo I. (n. 21.)

(40.) Se AQB for o arco parabolico do terceiro Exemplo, deverá ser $p = \frac{2ha}{a^2-b^2} = \frac{2h}{a(1-m^2)}$, e igualando este valor particular ao geral de $p = \frac{h(9n-1)}{2a(1-m)}$, acharemos $n = \frac{5+m}{9(1+m)}$; e o mesmo se acharia igualando o valor particular de $q = \frac{h}{a^2-b^2} = \frac{h}{a^2(1-m^2)}$ (n. 37.) ao geral de $q = \frac{3h(3n-1)}{2a^2(1-m)^2}$ (n. 31.). Substituindo pois o valor de n nas quantidades γ, $\varkappa$, δ, &c. (n. 34.) acharemos $\gamma = \frac{6(1-m)}{1+m}$, $\varkappa = \frac{6(1-m)}{1+m}$, $\lambda = \frac{4(1-m)}{1+m}$, $\delta = 0$, $\gamma' = \frac{6m(1-m)}{1+m}$, $\varkappa' = \frac{6m(1-m)}{1+m}$, $\lambda' = \frac{4m(1-m)}{1+m}$; e substituindo todos estes valores na equação final do n. 34. acharemos que dá $AGHK = \frac{ha^2}{1-m^2}\,[A - \text{sen. } A \text{ cos. } A - \frac{2}{3}\text{ sen. } A^3 \text{ cos. } A - m^4 (B - 2\text{ sen. } B \text{ cos. } B - \frac{2}{3}\text{ sen. } B^3 \text{ cos. } B)]$, como no Exemplo III. (n. 29.)

(41.) He facil de ver, que se o solido fosse gerado pela revolução de qualquer das outras curvas do genero parabolico representadas pela equaçaõ $x = p(a-y) + q(a-y)^2 + r(a-y)^3$ &c. as intregrações se reduzirião sempre a expresões algebricas, e logarithmicas, como neste ultimo exemplo. Mas por cada termo de mais, que se desse á equação da curva seria necessario conhecer outro ponto, por onde ella havia de passar, e os resultados se farião cada vez mais complicados. Estas curvas porém ainda que praticamente se approximarião mais e mais para a fórma das pipas, sempre faltarião ás duas condições geraes, porque os dous ramos AB, AK formarião hum an-

angulo finito em A, e a curvatura delles iria crescendo de A para B, e para K.

EXEMPLO V.

(42.) Para virmos pois a curvas que melhor se hajão de accommodar á fórma das pipas, supponhamos que AQB he huma parabola ordinaria, que tem o vertice principal em A, sendo p o parametro, e AC o eixo della. Guardando as denominações precedentes, teremos pela natureza da curva $x^2 = p(a-y)$, e conseguintemente $b^2 = p(a-b)$, $p = \frac{b^2}{a-b}$, $dx = -\frac{1}{2}dy\sqrt{\frac{p}{a-y}}$, $\int y^2 dx = b\left[a^2 - \frac{2}{3}a(a-y) + \frac{1}{5}(a-y)^2\right]\sqrt{\frac{a-y}{a-b}}$.

(43.) Mas substituindo estes valores na formula geral (n. 19.), resultão termos mais embaraçados, cuja integração não pode effeituar-se, como nos exemplos precedentes. Se f fosse muito pequeno, isto he, se o segmento procurado differisse muito pouco da ametade do solido, resolveriamos $\sqrt{(y^2-f^2)}$ em huma serie $y - \frac{f^2}{2y} - \frac{f^4}{8y^3}$, &c.; e se f differisse pouco de y, suppondo $y - f = u^2$, teriamos $\sqrt{(y^2-f^2)} = u\sqrt{(2f+u^2)} = u\left(\sqrt{2f} + \frac{u^2}{2\sqrt{2f}} - \frac{u^4}{16f\sqrt{2f}}, \text{ &c.}\right)$. Em ambos os casos serião convergentes as series, e os termos que resultarião, não terião difficuldade na integração; mas a expressão final do segmento procurado sahiria excessivamente complicada, e quasi intractavel, huma vez que nas ditas series se tomassem os termos bastantes para obter a approximação conveniente.

(44.) Assim recorreremos a outro methodo, que para o nosso proposito he mais expedito, e de tão grande approximação, que na pratica valerá tanto, como se fosse exacto, e rigoroso. Tornando pois ao elemento primitivo,

que ſe deve integrar, e que he $y^2 \phi\, dx - f\, d\, x \sqrt{(y^2 - f^2)}$ (n. 19.), ponhamos y cof. ϕ em lugar de f, e ſupponhamos $y = a\, u$, e teremos para integrar a formula $a^2\, u^2\, dx$ (ϕ — ſen. ϕ cof. ϕ) deſde $x = o$ até $x = b$. Donde ſe vê, que conſtruindo ſobre huma linha recta $AB = b$ (Fig. 3.) huma curva tal, que a cada abſciſſa $AP = x$, correſponda huma ordenada $PM = a\, u^2$ (ϕ — ſen. ϕ cof. ϕ), ſerá o ſegmento ſolido $ABGE$ (Fig. 1.) igual ao priſma, que tiver a por altura, e por baſe o eſpaço $ADMCB$ (Fig. 3.)

(45.) Para conſeguirmos eſta quadratura por hum calculo ſummamente approximado em ordem á medição dos toneis, que aqui temos em viſta, ſupponhamos $u^2\, dx$ (ϕ — ſen. ϕ cof. ϕ) = $dx\,(\alpha + \beta\, x + \gamma\, x^2 + \delta\, x^3 + n\, x^4)$, e ſerá o ſegmento procurado $ABGE = a^2 \int u^2 dx$ (ϕ — ſen. ϕ cof. ϕ) = $ba^2\,(\alpha + \frac{1}{2}\beta\, b + \frac{1}{3}\gamma\, b^2 + \frac{1}{4}\delta\, b^3 + \frac{1}{5}\, n\, b^4)$, tomado o integral de $x = o$ até $x = b$. Para determinação das quantidades α, β, γ, &c. tomaremos por x os valores conſecutivos o, $\frac{1}{4}b$, $\frac{1}{2}b$, $\frac{3}{4}b$, b; e calculando os valores correſpondentes da formula u^2 (ϕ — ſen. ϕ cof. ϕ), que deſignaremos por C, D, E, F, G, teremos tantas equações, quantas são as quantidades α, β, γ, &c. e acharemos

$$\alpha = C$$

$$\beta = \frac{-3G + 16F - 36E + 48D - 25C}{3b}$$

$$\gamma = \frac{2(11G - 56F + 114E - 104D + 35C)}{3b^2}$$

$$\delta = \frac{16(-3G + 14F - 24E + 18D - 5C)}{3b^3}$$

$$n = \frac{32(G - 4F + 6E - 4D + C)}{3b^4}$$

e

e ſubſtituindo eſtes valores no integral, e dobrando-o, ſerá $ABGHK = \frac{ha^2}{45}[7(G+C)+32(F+D)+12E]$.

(46.) No caſo de ſer $f > b$, eſtá claro, que a ſobredita integração ſe deve fazer ſómente de $y = a$ até $y = f$, iſto he, de $x = 0$ até $x = b\sqrt{\frac{a-f}{a-b}} = b\sqrt{\frac{1-\text{cos.}A}{1-m}} = b$ ſen. $\frac{1}{2}A\sqrt{\frac{2}{1-m}}$, ſendo cos. $A = \frac{f}{a}$, e $m = \frac{b}{a}$, como ſempre temos ſuppoſto. E aſſim tomando b ſen. $\frac{1}{2}A\sqrt{\frac{2}{1-m}}$ em lugar de b, tudo o mais ſerá do modo que fica declarado.

EXEMPLO VI.

(47.) Para concluir-mos em fim com hum caſo mais geral, ſupponhamos que AQB (Fig. 1.) he huma ſecção conica, que tem AC por eixo principal. A ſua equação ſerá $x^2 = p(a-y)+q(a-y)^2$, a qual repreſentará a linha recta do Exemplo II, quando for $p = 0$; a parabola do Exemplo precedente, quando $q = 0$; huma ellipſe, quando for q negativo; huma hyperbola, quando for poſitivo, a qual ſerá equilatera, quando for $q = 1$.

(48.) Para ſe determinarem os coefficientes p, q, não baſta ſer dado o vertice A, e o ponto B, por onde a curva ha de paſſar, mas deve tambem dar-ſe algum ponto intermedio, o qual determine a eſpecie da ſecção conica, que convém a cada hum dos caſos. Suppondo pois que he conhecida a ordenada PQ, que paſſa pelo meio de CD, e ſuppondo $PQ = k$, teremos as duas equações $b^2 = p(a-b)+q(a-b)^2$, $\frac{1}{4}b^2 = p(a-k)+q(a-k)^2$; as quaes, havendo ſuppoſto $\frac{k}{a} = n$, dão $p = \frac{b^2(3-2n-m)(2n-m-1)}{4a(1-m)(1-n)(n-m)}$ e $q = \frac{b^2(3-4n+m)}{4a^2(1-m)(1-n)(n-m)}$. Pelo que ſuppondo $y = au$, $x = bz$, $\frac{(3-2n-m)(2n-m-1)}{2(3-4n+m)} = \mathfrak{D}$, e $\frac{4(1-m)(1-n)(n-m)}{\mathfrak{D}^2(3-4n+m)} = \Psi$, a equação da curva nos dará $u = 1+\mathfrak{D}-\mathfrak{D}\sqrt{(1+\Psi z^2)}$.

(49.)

(49.) Deve notar-se, que no caso de $n = \frac{1+m}{2}$, e de $n = \frac{3+m}{4}$, a equação precedente dá o valor de $u = 0.\infty = \frac{0}{0}$, verdadeiro fim, mas inassignavel por semelhante expressão. Mas pondo $n = \frac{1+m+dm}{2}$, e $n = \frac{3+m+dm}{4}$ nas quantidades $\mathfrak{P}$, e ψ, fazendo as reducções competentes, acharemos no primeiro caso $u = 1 - z(1-m)$, e no segundo $u = 1 - z^2(1-m)$, como por outra parte consta que deve ser.

(50.) Isto supposto, he facil de ver, que $z = 0$ dá $u = 1$, que $z = \frac{1}{2}$ deve dar $u = n$, e que $z = 1$ deve dar $u = m$. E por isso não he necessario calcular a equação $u = 1 + \mathfrak{P} - \mathfrak{P}\sqrt{(1+\psi z^2)}$, ou as outras a que ella se reduz nos dous casos sobreditos, senão para as duas posições de $z = \frac{1}{4}$, e $z = \frac{3}{4}$. Assim teremos os valores todos de u correspondentes aos de x tomados na progressão arithmetica $0, \frac{1}{4}h, \frac{1}{2}h, \frac{3}{4}h, h$. E pelo que respeita aos valores de ϕ com muita facilidade se haverão pelos de u, porque sendo $\text{cos.}\,\phi = \frac{f}{y} = \frac{f}{au}$, e $\frac{f}{a} = \text{cos.}\,A$, teremos $\text{cos.}\,\phi = \frac{\text{cos.}\,A}{u}$. E assim calcularemos os valores da formula $u^2(\phi - \text{sen.}\,\phi\,\text{cos.}\,\phi)$ correspondentes aos termos da sobredita progressão; valores, que sendo designados por C, D, E, F, G, como no Exemplo antecedente (n. 45.), darão o segmento procurado $ABHK = \frac{ha^2}{45}[7(G+C) + 32(F+D) + 12E]$.

(51.) No caso de ser $f > b$, deve a integração fazer-se tão sómente de $y = a$ até $y = f$, isto he, de $x = 0$ até $x = \sqrt{[p(a-f) + q(a-f)^2]} = h\sqrt{\left[\frac{(3-2n-m)(2n-m-1)(1-\text{cos.}\,A) + (3-4n+m)(1-\text{cos.}\,A)^2}{4(1-m)(1-n)(n-m)}\right]}$
$= h\,\text{sen.}\,\frac{1}{2}A\sqrt{\left[\frac{(3-2n-m)(2n-m-1) + 2(3-4n+m)\,\text{sen.}\,\frac{1}{2}A^2}{2(1-m)(1-n)(n-m)}\right]}$. Pe-

Pelo que, havendo ſuppoſto, a fim de abbreviar $\mu = \text{ſen.}\frac{1}{2}A\sqrt{[\frac{(3-2n-m)(2n-m-1)+2(3-4n+m)\text{ſen.}\frac{1}{2}A^2}{2(1-m)(1-n)(n-m)}]}$: e buſcando os valores de u correſpondentes aos de z tomados na pogreſsão arithmetica $0, \frac{1}{4}\mu\ \frac{1}{2}\mu, \frac{3}{4}\mu, \mu$, por meio da equação final do n. 48., calcularemos da maneira ſobredita as quantidades C, D, E, F, G, e teremos o ſegmento procurado $= \frac{ha^2\mu}{45}[7(G+C)+32(F+D)+12E]$.

Reflexões ſobre a ſolução precedente.

(52.) Tornando agora á queſtão pratica da medição das Pipas, e Toneis, e dos ſeus ſegmentos, hè facil de ver, que a ſolução dada neſte ultimo Exemplo he a mais conveniente de todas; porque não ſómente comprehende tres dos ſolidos hypotheticos vulgarmente admittidos, mas infinitos outros intermedios, ſujeitos a paſſarem pelo ponto Q determinado pela medição actual do diametro medio bQ (Fig. 1.). E he manifeſto, que deſte modo nos chegaremos infinitamente mais para a fórma particular, arbitraria, e deſconhecida de cada huma deſtas vazilhas, do que ſe nos contentaſſe-mos de ſuppôr nas aduelas huma inflexão hypothetica, ſujeitando-as a paſſarem pelos pontos A, e B, ſem attenção alguma ao ponto medio Q, como até o preſente ſe tem feito.

(53.) Para iſto ſe moſtrar ſenſivelmente, daremos o calculo da capacidade de hum tonel conforme a dita ſolução, não ſómente nas quatro hypotheſes admittidas por Ward (n. 10.), mas tambem nas outras tres, que havemos apontado (n. 9.), confrontando o reſultado com o do calculo rigoroſo, de que todas ellas são ſuſceptiveis, quando ſe trata da capacidade total. Eſtas hypotheſes, ordenadas ſegundo a gradação dos reſultados, são as ſeguintes.

I. Suppondo que hum Tonel foſſe compoſto de duas py-

pyramides conicas truncadas, a capacidade total delle seria $\frac{2}{3}\ cha^2\ (1+m+m^2)$, e a medição actual do diametro medio daria $n = \frac{1+m}{2}$; sendo como até aqui havemos supposto $CD = b$, $CA = a$, $PQ = na$, $DB = b = ma$, e a razão da circunferencia ao diametro $= c$.

II. Se o mesmo Tonel fosse composto de dous conoides parabolicos truncados, teria a capacidade total cha^2 $(1+m^2)$, e a medição do diametro medio daria $n = \sqrt{\frac{1+m^2}{2}}$.

III. Sendo hum Tonel gerado pela revolução de huma conchoide superior KAB (Fig. 1.), cuja directriz seja CD, e a distancia do pólo ao ponto $C = p$, será $p = \frac{hb}{\sqrt{(a^2-b^2)}} - b$; a capacidade total do solido se achará $= \frac{2}{3} c a^3\ (2+m^2)$ $\sqrt{(1-m^2)} + 2cpa^2$ Arc. cos. m; e n se achará pela medição ter o valor que satisfaça á equação $b = 2\ (a+\frac{p}{n})$ $\sqrt{(1-n^2)}$.

IV. Suppondo que o Tonel tem a fórma de hum fuso hyperbolico, gerado pela revolução de huma hyperbola equilatera, que tenha o vertice em A, e o eixo $= 2p$, será $p = \frac{h^2-(a-b)^2}{2(a-b)}$, a capacidade do solido $= 2\ cha^2$ $[1+\frac{p}{a}+\frac{p^2}{a^2} - \frac{1}{3}(3+\frac{p}{a})\ (1-m) + \frac{1}{3}\ (1-m)^2 -$ $\frac{p^2(1+\frac{p}{a})}{ah}\ l\frac{a-b+p+h}{p}]$, e a medição do diametro medio dará $n = 1+\frac{p}{a} - \frac{p}{a}\sqrt{(1+\frac{h^2}{4p^2})}$.

V. Se o Tonel tiver a fórma de hum fuso parabolico, gerado pela revolução de huma parabola, que tenha o vertice em A, será a capacidade delle $= 2\ cha^2\ (\frac{8+4m+3m^2}{15})$, e lpea medição do diametro medio se achará $n = \frac{3+m}{4}$.

VI.

VI. Sendo o tonel gerado pela revolução de huma catenaria KAB, determinando p pela equação $b = p.\frac{p+a-b+\sqrt{(2p(a-b)+(a-b)^2)}}{p}$, será a capacidade delle $= cba^2\left(2+\frac{4p}{a}+\frac{3p^2}{a^2}-\frac{p}{b}\left(3+m+\frac{3p}{a}\right)\sqrt{\left[\frac{2p}{a}(1-m)+(1-m)^2\right]}\right)$, e pela medição do diametro medio se achará o valor de n tal, qual deve ser, para satisfazer á equação $b = 2p.l\frac{p+a(1-n)+\sqrt{[2pa(1-n)+a^2(1-n)^2]}}{p}$.

VII. Em fim, se o tonel tiver a fórma de hum esferoide elliptico truncado, terá a capacidade $= \frac{2}{3}cba^2(2+m^2)$, e dará pela mediçaõ $n = \sqrt{\frac{3+m^2}{4}}$, suppondo-se em todos os casos, que o tonel consta de dous troncos iguaes, e semelhantes para huma, e outra parte do batoque.

(54.) Tomando pois hum tonel, que tenha $b = 28$ pollegadas, $a = 20$, $b = 10$; e calculando a capacidade total delle pelas formulas rigorosas das hypotheses antecedentes, e depois pelo methodo geral approximado do Exemplo VI, achamos os resultados seguintes:

Hypotheses.	*Valores de n*	*Capacidade rigorosa.*	*Capacidade approximada.*	*Differenças.*
I	0,75	41050 *pol. cub.*	41050	0
II	0,79057	43982	44540	+ 558
III	0,85728	48876	49119	+ 243
IV	0,862271	49473	49474	+ 1
V	0,875	50433	50433	0
VI	0,8785758	50721	50718	— 3
VII	0,9013877	52779	52779	0

(55.) Donde se vê, que nas hypotheses I, IV, V, e VII, as quaes geralmente se comprehendem no Exemplo VI (n. 47.), o calculo feito pelo methodo de appro-

ximação, que nelle demos, concorda excellentemente com o calculo particular e rigoroſo, executado pelas formulas proprias de cada huma das ditas hypotheſes: de maneira, que na pratica valerá tanto a referida ſolução approximada, como ſe foſſe rigoroſa, e perfeitamente exacta.

(56.) Igualmente ſe vê, que nas hypotheſes III, VI, as differenças dos reſultados são muito pouco attendiveis, porque a conchoide, e muito mais a catenaria differem pouco da ſecção conica, que com ellas tem commum o vertice A, e os dous pontos Q, e B. E como a ſecção conica determinada pelo diametro medio competente ſe approxima tanto a eſtes dous ſolidos hypotheticos, ambos poſſiveis na conſtrucção dos toneis, do meſmo modo ſe ha de approximar para a fórma particular de cada hum delles; por quanto, ſeja ella qual for, a curvatura das aduelas ſenſivelmente deve coincidir com a de huma ſecção conica, que tiver com ellas commum o vertice A, e os dous pontos Q, e B.

(57.) Na hypotheſe II he que ſe acha a maior differença, porque então a curva AQB, poſto que ſecção conica, não tem o vertice em A, mas ſobre o eixo CD produzido, e por iſſo tem maior curvatura de Q para B, do que de A para Q. Aſſim não póde ajuſtar tão bem com a ſecção conica, que tem o vertice em A, a qual tem para a parte de A a ſua maior curvatura. Felizmente porém ſuccede, que a maior differença que ſe acha na applicação geral da ſolução do Exemplo VI, he em huma hypotheſe, que não póde ter lugar na conſtrucção das pipas, como já diſſemos.

(58.) Mas ainda que lugar tiveſſe; a differença de 558 pollegadas cubicas ſobre o volume total de 43982 não he tão grande, que exceda os limites dos erros inevitaveis na pratica. Baſtava ter havido na medição dos diametros o erro de tomar $a = 20{,}2$, e $b = 10{,}1$ em vez de $a - 20$, e $b = 10$, para ſahir a capacidade do tonel de 44866 pollegadas cubicas, com o exceſſo de 884. E tal erro, por

não

não dizer outros muito maiores, só por hum feliz acaso deixará de se commetter nas operações grosseiras dos Medidores.

(59.) Aos erros praticos da medição dos diametros, e do comprimento dos toneis, se ajuntão os defeitos, e irregularidades da construcção, que principalmente consistem em não terem perfeitamente todas as aduelas a mesma curvatura; em serem desigualmente grossas, e mal unidas, entrando humas para dentro mais que as outras; em não serem perfeitamente circulares as secções perpendiculares ao eixo, &c. defeitos que devem produzir differenças muito mais consideraveis nos resultados, do que a applicação da solução do Exemplo VI a huma hypothese de curvatura ao revez do que se suppõem no mesmo Exemplo, e do que se acha de facto na construcção das pipas. Não fallo dos defeitos, que por malicia se podem commetter na construcção das pipas, mettendo-se-lhes enchimentos interiores, para levarem menos do que pela medição se ha de calcular.

(60.) Pelos mesmos calculos se vê a necessidade que ha de medir o diametro medio, para não deixar ao juizo dos olhos a escolha do solido hypothetico, que se ha de tomar em lugar de qualquer tonel dado. Da hypothese II, que dá 43982 pollegadas cubicas se costuma saltar á V, que dá 50433 com o excesso de 6451. E supposto, que estas differenças vão sendo menores ao passo que os diametros se vão chegando para a igualdade, e o tonel para a fórma cylindrica, com tudo nunca são taes que se possão desprezar. Porque se tivessemos supposto $b = 18$, ficando $a = 20$, e $b = 28$, a hypothese II daria a capacidade de 63686 pollegadas cubicas, e a V de 65821 com o excesso de 2135, que ainda he muito consideravel; e destas grandes differenças o menos que se póde errar he a ametade dellas, quando se siga a regra alternativa dos conoides, ou do fuso parabolico, conforme o juizo que se fizer da curvatura das aduelas. A incerteza deste juizo, e certeza do erro que sempre ha de commetter-se, por melhor què elle se faça, se evitará pois pela medição do diametro medio, e pelo uso

da ſolução do Exemplo VI, a qual não ſómente ſatisfaz ás hypotheſes, que mais ſe chegão para a fórma dos toneis, mas tambem aos caſos intermedios, com a maior exacção pratica, que em tal materia ſe póde deſejar.

(61.) Já vimos pelos ſobreditos calculos, como a approximação do Exemplo VI correſponde, em quanto á capacidade total, ao calculo rigoroſo das hypotheſes I, IV, V, e VII, que nelle geralmente ſe comprehendem. E para vermos tambem, como ſatisfaz ao calculo dos ſegmentos, faremos comparação dos ſegmentos calculados por ella, e pela ſolução rigoroſa do Exemplo II, que pertence ao ſolido compoſto de duas pyramides conicas truncadas da hypotheſe I. Aſſim, ſuppondo as meſmas dimensões do tonel, iſto he, $a = 20$ pollegadas, $b = 10$, $b = 28$, achámos os reſultados ſeguintes:

Altura do fluido.	Segmento rigoroſo.	Segmento approximado.
4 pol.	573,3 pol. cub. . . .	573,7
8	3055,5	3057,0
12	7788,4	7788,5
16	13889,0	13889,1
20	20525,1	20525,1

E eſta notavel conformidade ſe acha no caſo menos favoravel á dita approximação, que he o de huma deſigualdade nos diametros maior do que já mais ſe póde achar na pratica, não havendo Nação alguma em que ſe uſem pipas, que tenhão no batoque hum diametro duplo do outro diametro dos fundos, as quaes ſerião por outra parte menos commodas, para ſe arrumarem nas embarcações, e armazens. Pelo que, ſendo na pratica muito maior a approximação, do que a que ſe moſtra na comparação antecedente, eſtá claro, que a ſolução do Exemplo VI he pela ſua generalidade a que ſe deve preferir a todas na medição das pipas, e toneis.

(62.)

Digitized by Google

(62.) Para vermos tambem o que diz a experiencia, tomámos hum pequeno barril, que tinha o comprimento de 14, 6 pollegadas do pé de París, o diametro no batoque de 11, 0, e nos fundos de 7, 86, e o diametro medio de 9, 98; e lançando-lhe ſucceſſivamente agoa por huma medida cylindrica, que continha 69, 4 pollegadas cubicas, achámos os reſultados ſeguintes, aos quaes ajuntamos os da ſolução do Exemplo VI, e os que dá a hypotheſe dos conoides parabolicos do Exemplo III.

	Altura do fluido.	Segmento da Experiencia.	Segmento do Exempl. VI.	Differença.	Segmento do Exemplo III.	Differença.
I.	1,62 *pol.*	69,4 *pol. cub.*	68,2	— 1,2	54,3	— 15,1
II.	2,32	138,8	137,1	— 1,7	118,5	— 20,3
III.	2,95	208,2	209,5	+ 1,3	187,5	— 20,7
IV.	3,49	277,6	277,5	— 0,1	253,1	— 24,5
V.	4,02	347,0	348,4	+ 1,4	321,2	— 25,8
VI.	4,52	416,4	418,4	+ 2,0	389,0	— 27,4
VII.	5,01	485,8	486,9	+ 1,1	455,4	— 30,4
VIII.	5,49	555,2	556,2	+ 1,0	522,7	— 32,5
IX.	5,97	624,6	625,5	+ 0,9	590,0	— 34,6
X.	6,48	694,0	697,0	+ 3,0	659,4	— 34,6
XI.	7,01	763,4	769,9	+ 6,5	730,1	— 33,3
XII.	7,55	832,8	842,1	+ 9,3	799,5	— 33,3
XIII.	8,10	902,2	911,2	+ 9,0	866,0	— 36,2
XIV.	8,69	971,6	979,9	+ 8,3	931,1	— 40,5
XV.	9,28	1041,0	1038,4	— 2,6	986,2	— 54,8
XVI.	10,10	1110,4	1094,4	— 16,0	1034,1	— 76,3
XVII.	11,00	1130,0	1115,9	— 14,1	1048,4	— 81,6

(63.) Por onde ſe vê, que a ſolução do Exemplo VI ſatisfaz ás experiencias, quanto ſe podia deſejar em huma vaſilha tal, como eſta de que uſámos, cuja pequenhez contribue para que os defeitos da conſtrucção, e os erros inevitaveis nas medidas produzão differenças nos reſultados, ma-

maiores em comparação delles do que deve ſucceder nas vaſilhas grandes. Sem embargo, a maior differença, que achámos, foi na experiencia XVI, a qual apenas he $\frac{1}{70}$ da quantidade total. Além diſſo, conſiderando que as differenças são humas poſitivas, e outras negativas, he facil de ver que o calculo inclina para o meio das experiencias, e que dos erros inevitaveis nellas devem proceder em grande parte as meſmas differenças. Pelo contrario os ſegmentos, calculados na hypotheſe dos conoides parabolicos, são conſtantemente menores que os da experiencia, e com differenças bem conſideraveis, as quaes são maiores em comparação da quantidade total nos ſegmentos menores; porque na experiencia XVII, quando o barril eſtava cheio, a differença de 81,6 pollegadas cubicas he pouco mais de $\frac{1}{14}$ da quantidade total 1130; mas na experiencia I, ainda que a differença he ſómente 15,1, eſſa he quaſi $\frac{1}{4}$ da quantidade total 69,4.

PRATICA DA MEDIÇÃO DOS TONEIS.

(64.) Reſta huma difficuldade, e he, que a ſolução requer hum calculo, que excede muito a capacidade dos Medidores vulgares; e a não ſe facilitar, e abbreviar o uſo della, ficará ocioſa neſte papel, como tem ſuccedido a hum grande numero de theorias belliſſimas, que nunca paſſárão da cabeça dos Geometras para as mãos dos Artifices. Por eſta razão, attendendo a importancia da materia, tomei o penoſo trabalho de calcular huma Taboa, que facilitará tão vantajoſamente o calculo da capacidade dos toneis, e dos ſeus ſegmentos, que não haverá nelle mais difficuldade, do que nas regras vagas, e arbitrarias, que até agora ſe praticárão.

(65.) Toda a pratica deſta Medição depende de medir 1.° a diſtancia CD, ou MY (Fig. 1.) do batoque ao plano de qualquer dos fundos, que he ametade do comprimento do tonel; 2.° o diametro maior que paſſa pelo batoque

Digitized by Google

AM; 3.° o diametro menor de qualquer dos fundos KL, ou BN; 4.° o diametro medio bQ, que paſſa pelo meio da diſtancia entre o plano do batoque, e o de qualquer dos fundos; 5.° a altura AE do licor dentro do tonel, a qual ſe toma mergulhando nelle huma vara graduada bem a prumo, e a parte que ſahir molhada moſtrará a dita altura, tendo-ſe a cautela de aprumar os fundos KL, BN antes de fazer eſta operação.

(66.) A medição do diametro medio, que novamente introduzimos neſta pratica, póde fazer-ſe de tres modos: 1.° applicando ſobre o batoque huma regoa XMY bem de livel, e tomando o intervallo ab entre ella e a pipa, na perpendicular que paſſa pelo ponto a no meio de MY, porque o dobro do dito intervallo ſendo tirado do diametro do batoque AM, ficará o diametro medio bQ; 2.° medindo com huma correia graduada a circunferencia, que paſſa pelo meio da diſtancia entre o plano do batoque, e o de qualquer dos fundos, e fazendo eſta porporção: como 355 para 113, aſſim a circunferencia medida para o diametro medio; 3.° medindo com muita exacção o arco formado por cinco ou ſeis aduelas no plano, que paſſa pelo batoque perpendicularmente ao eixo, e o arco que as meſmas formão no plano igualmente perpendicular ao eixo, equidiſtante do plano do batoque, e de hum dos fundos, e depois ſe fará eſta proporção: como o primeiro arco he para o ſegundo, aſſim o diametro do batoque para o diametro medio.

(67.) Todas eſtas medidas devem ſer interiores: e por iſſo deve ter-ſe conta com a groſſura das madeiras, quando ſe tomão por fóra. No que he neceſſario proceder com a maior exacção poſſivel, porque da falta della reſultarão erros muito notaveis, e debalde ſe uſará de hum calculo exacto, quando as medidas, que lhe ſervem de fundamento, fôrem erroneas.

(68.) He abſolutamente arbitraria a unidade deſtas medidas, com tanto que ſe advirta, que o reſultado ha de ſahir

hir em unidades cubicas da meſma denominação, em pollegadas cubicas, por exemplo, ſe as dimensões lineares ſe tomárão em pollegadas. Mas como os fluidos tem ſuas medidas de convenção particular, como canadas, almudes, &c. para reduzir os reſultados achados v. gr. em pollegadas cubicas ás medidas ordinarias de canadas, ou almudes, he neceſſario ſaber quantas pollegadas cubicas tem a canada, almude, &c. e iſto tem ſua variedade, por ſerem eſtas medidas differentes em differentes lugares.

(69.) Por eſta occaſião procurei ſaber a grandeza do almude de Coimbra, e examinando o Padrão da meia canada, que ſe guarda na Camera, fiquei admirado da imperfeiçaõ delle. He hum cylindro de metal muito groſſeiro, fundido no Reinado do Senhor Rei D. Sebaſtião em 1575, com deſigualdades bem ſenſiveis nos diametros, e grande quantidade de prominencias, e cavidades, principalmente no fundo. Medindo-o, como foi poſſivel, achei que o ſeu diametro medio era de 3,18 pollegadas do pé de París, e a altura de 4,43; e por conſeguinte ſerá a meia canada de 35,2 pollegadas cubicas do meſmo pé, a canada de 70,4, e o almude de 844,8. Pouco ſatisfeito deſta determinação, procurei o Padrão do meio almude, o qual he da meſma data, e conſtrucção, mas de huma fórma ainda mais irregular. Da bocca até certa diſtancia do fundo he huma pyramide conica truncada, que tem de altura 10,6 pollegadas do meſmo pé, tendo huma das baſes o diametro de 7,229, e a outra de 6,831, donde ſerá eſta porção de 411,5 pollegadas cubicas. O reſto até o fundo he huma cavidade, que tem a abſciſſa de 0,4 pollegadas, e a ordenada de 3,41; e tomando-ſe, como ſe foſſe hum ſegmento eſferico, dá 7,3 pollegadas cubicas, que ajuntando-ſe á outra porção dão o meio almude de 418,8 pollegadas cubicas, e conſeguintemente o almude de 837,6. Tomando pois o meio deſtas duas determinações, póde em numero redondo ſuppôr-ſe o almude de Coimbra de 840 pollegadas cubicas do pé Regio de París, e a canada de 70.

(70.)

(70.) E ſe quizermos evitar a reducção ſobredita, podemos tomar as unidades lineares taes, que o reſultado venha logo em canadas, ou almudes. Para iſſo não he neceſſario mais que graduar as varas, ou correias, que ſervem neſtas medições, de maneira que cada unidade tenha no primeiro caſo 4,1213, e no ſegundo 9,4354 pollegadas do pé Regio de París, que são as raizes cubicas de 70, e 840. Mas iſto ſe entende das medidas de Coimbra; e nos outros lugares ſe obrará do meſmo modo, depois de ſe averiguar a grandeza dellas.

(71.) Iſto ſuppoſto, o uſo da noſſa Taboa Stereometrica he da maneira ſeguinte:

I. Tomando a metade da ſoma dos diametros maior, e menor, que são o que paſſa pelo batoque, e o de qualquer dos fundos, e ajuntando-lhe primeiramente hum oitavo, depois hum quarto, e finalmente dous ſetimos da differença dos meſmos diametros, teremos os diametros medios, para que eſtão calculados os Numeros I, II, III, e IV da Taboa; e olhando para o diametro medio achado pela medição, ver-ſe-ha a que Num. pertence a vaſilha de que ſe trata, ou entre que Num. cahe, para ſe tomarem convenientemente as partes proporcionaes. A ultima columna Num. V he para o caſo dos diametros todos iguaes, ou das vaſilhas cylindricas.

II. Multiplicando por 1000 o diametro menor, e dividindo-o pelo maior, o quociente ſerá o diametro dos fundos reduzido, com que ſe ha de entrar na Taboa, e ſe achará na linha horizontal, que debaixo do ſeu titulo eſtá no alto de cada hum dos Numeros.

III. Multiplicando tambem por 1000 a altura medida do fluido, e dividindo-a pelo diametro maior, o quociente ſerá a altura reduzida, que ſe buſcará na primeira columna vertical da Taboa, a qual he commua para todos os Num. della. Quando a vaſilha eſtá cheia, he eſcuſada eſta operação, porque então he ſempre a altura reduzida 1000, ultimo numero da dita columna.

IV. Com o diametro medio, diametro dos fundos reduzido, e altura do licor reduzida, ſe buſcará na Taboa o numero, que lhes correſponder, tomando-ſe as partes proporcionaes, como ſe pratica no uſo de quaeſquer outras Taboas.

V. Multiplique-ſe o quadrado da ametade do diametro maior pela diſtancia do batoque aos fundos, e o producto ſe torne a multiplicar pelo dito numero achado na Taboa; e eſte ultimo producto, ſeparadas as ultimas tres letras á direita como partes decimaes, ſerá a quantidade que ſe buſca. Advertindo-ſe, que além das tres letras da regra, ſe deverão cortar as que pedem as regras da Multiplicação, quando alguns dos numeros multiplicados tiverem partes decimaes.

VI. Por logarithmos ſe farão as ditas operações mais facilmente, buſcando-ſe o logarithmo do numero achado na Taboa, e ajuntando-lhe o logarithmo da diſtancia do batoque aos fundos, e o dobro do logarithmo do ſemidiametro da ſecção maxima que paſſa pelo batoque; e a ſoma, tirando-ſe tres unidades á caracteriſtica, ſerá o logarithmo da quantidade de licor que ſe buſca.

VII. Quando os dous fundos forem deſiguaes, far-ſe-ha o calculo ſobredito com as medidas que ſe achárão para huma das partes, e depois com as que ſe achárão para a outra; e a ametade da ſoma dos dous reſultados ſerá o que ſe buſca.

VIII. Achando-ſe difficuldade na medição do diametro medio, uſar-ſe-ha do Num. I da Taboa, quando parecerem as aduelas ſenſivelmente rectilineas do batoque até os fundos, do Num. II quando tiverem curvatura ſenſivel, do III quando a curvatura for maior, e do IV quando ainda for maior. Mas quem tomar iſto a eſmo renunciará a exacção, que podia ter, governando-ſe pela medição do diametro medio, como temos moſtrado.

EX-

Digitized by Google

EXEMPLO.

Supponhamos, que pela medição de huma pipa ſe achou o ſeu comprimento de tampo a tampo de 43,8 pollegadas, o diametro maior de 36,4, o menor de 26,39, o medio de 33,5, e a altura do licôr de 30,03. Pergunta-ſe a quantidade de licôr que contém.

A ſemiſoma dos diametros maior e menor he de 31,395, ajuntando-lhe hum oitavo da differença temos 32,646, e ajuntando-lhe hum quarto da meſma differença temos 33,897. E como o diametro medio achado pela medição he de 33,5, pertence a pipa a hum caſo medio entre os Num. II e III da Taboa.

O diametro menor 26,39 ſendo multiplicado por 1000, e dividido pelo maior 36,4 dá o diametro dos fundos reduzido 725; e a altura do fluido 30,03 multiplicada por 1000, e dividida pelo diametro maior 36,4 dá a altura reduzida 825.

Entrando pois na Taboa Num. II com o diametro dos fundos 700, e com a altura 820, achamos o numero 4461, e no Num. III achariamos 4656 com o exceſſo de 195. Aſſim ſe a 1,251 differença dos diametros medios correſpondentes aos ditos Num. toca o exceſſo 195; a 0,854 differença entre o diametro medio da pipa, e o do Num. II deve tocar 133. No meſmo Num. II com a meſma altura 820, e o diametro 800, achamos o numero 4798 com o exceſſo de 337; e aſſim veremos, que ſe ao augmento de 100 no diametro dos fundos correſponde o exceſſo de 337, ao augmento de 25 deve correſponder 84. Em fim no meſmo Num. com o diametro 700, e a altura 830 achamos o numero 4507 com o exceſſo de 46; e ſe eſte correſponde ao augmento de 10 na altura, ao augmento de 5 devem correſponder 23. E ajuntando ao numero 4461 as tres partes proporcionaes 133...84...23, ſerá o numero procurado 4701.

O quadrado da ametade do diametro maior 331,24

multiplicado pela ametade do comprimento 21,9 dá 7254, 156, e tornando a multiplicar pelo numero achado 4701, acharemos 34101787,356; e cortando mais tres letras, ſerá a quantidade do licôr de 34101,8 pollegadas cubicas. E por logarithmos:

4701	1	log. 3.672190
Semid. maior 18,2	2	log. 2.520142
diſt. do batoq. aos fund. 21,9 . .		log. 1.340444
Soma		7.532776

E tirando 3 á caracteriſtica acharemos, que ao log. 4. 532776 correſpondem 34101,8 pollegadas cubicas, ou 40 almudes, e 7,2 canadas da medida de Coimbra.

DO-

Digitized by Google

DOMINICI VANDELLI
FLORÆ, ET FAUNÆ LUSITANICÆ
SPECIMEN.

CL. VIRIS ACADEMICIS

S. P. D.

DOMINICUS VANDELLI,

EXperimenta, quæ nuper inſtitui ad Pulveris pyrii, cum gas inflammabili, vim augendam; et ad perfectiſſimum chalybem conficiendum; Analyſes Cœrulei Berolienſis foſſilis e Braſilia; nec non obſervationes de quorumdam Acidorum transmutatione; de nova Auri calcinatione; Mercurii fixatione, ad Vos, Viri Academici, nunc tranſmittere nequeo. Interim ſolummodo Faſciculum Plantarum Braſilienſium *a Doct.* Joaquimo Velloſo de Miranda, *quem ſiccis plantis, et iconibus conferre, ideoque earum deſcriptiones exactiores fieri licuit, una cum* Specimine Floræ, et Faunæ Luſitanicæ, *ac* Diſſertationem de extincto Oliſiponenſi Vulcano, *mitto, quæ in Actis Regiæ Scientiarum Academiæ inſerere non inutile exiſtimo.*

In Flora, *et* Fauna *ſpecies aſteriſco notatæ, exoticæ ſunt.*

Interim valete, Viri Academici, ad Scientiarum utilitatem, meque amare pergite.

Dabam Conimbricæ Id. April. 1787.

FLO-

Digitized by Google

FLORÆ LUSITANICÆ SPECIMEN.

I. MONANDRIA. MONAGYNIA

*Canna glauca, *Canna da India.*
Hippuris vulgaris.
Salicornia fruticosa, *Salgadeira.*

DIGYNIA.

Callitriche verna.

II. DIANDRIA. MONOGYNIA.

Phyllyræa latifolia, *Aderno.*
—— media.
—— anguſtifolia.
*Olea europæa, *Oliveira.*
*Jaſminum officinale, *Jaſmim.*
*—— grandiflorum.
—— fruticans.
*—— azoricum.
Liguſtrum vulgare.
*Syringa vulgaris.
Veronica officinalis, *Veronica.*
—— beccabunga.
—— piloſa.
—— arvenſis.
—— agreſtis.
Pinguicula luſitanica.
Gratiola officinalis.
Verbena officinalis. *Orjavaõ, urjebaõ, verjebaõ.*
Verbena ſupina.
Roſmarinus officinalis, B. *Alecrim.*
Lycopus europæus.
Salvia pratenſis.
—— verbenaca
*—— officinalis, *Salva.*
—— ſclarea.

III. TRIANDRIA. MONOGYNIA.

Valeriana calcitrapa, *Valeriana.*
—— tuberoſa.
—— locuſta.
—— coronata.
—— cornucopiæ.
*—— Phu.
Crocus vernus.
*—— officinalis, *Açafraõ.*
Ixia bulbocodium.
Iris xiphium, *Lirio cardeno.*

flo-

—— florentina.
Lirio ſylveſtre.
—— biflora
—— ſiſyrinchium
—— pſeudoacorus.
Gladiolus communis.
—— utrinque floridus.
Bauh pin.
Acoro falſo, eſpadana bulboſa.
Schœnus aculeatus
—— mucronatus
—— glomeratus.
Scirpus lacuſtris
—— cœſpitoſus
—— paluſtris.
Cyperus longus
Albafor.
—— flaveſcens
—— eſculentus.
Junças.
—— capitatus
—— culmo tereti nudo, capitulo glomerato, folioſo, terminali.
H. Tranſtagum in maritimis.
Lygeum ſpartum.
Eſparto.
Eriophorum polyſtachion.
Ortegia hiſpanica.

DIGYNIA.

* Saccharum officinale.
Canna d'aſſucar.
Panicum miliaceum.
Milho painço.
—— dactylon
—— italicum
—— ſanguinale
—— patens
—— glaucum
—— cruſgalli.
Alopecurus pratenſis
—— geniculatus
—— paniceus
—— monſpelienſis.
Lagurus ovatus
Agroſtis ſepium
—— ſtolonifera
—— auſtralis
—— minima
—— ſpica venti.
Phleum pratenſe
—— arenarium.
Aira minuta
—— cœſpitoſa
—— criſtata.
Briza maxima
—— media
—— minor
—— eragroſtis
Poa trivialis
—— pratenſis
—— eragroſtis
—— ſpicata
—— annua
—— rigida
—— aquatica
Stipa tenaciſſima
Feſtuca maritima
—— criſtata
—— myuros

flui-

Digitized by Google

—— fluitans.
Bromus ſcoparius.
Balanco.
—— arvenſis
—— rubens.
—— rigens
—— pinnatus
—— geniculatus
—— ſterilis
Avena fatua.
*—— ſativa
Avea.
Secale villoſum.
Dactylis glomerata
—— cynoſuroides.
Melica ciliata
Phalaris utriculata
* —— canarienſis
Alpiſta.
Cynoſurus aureus
—— glomeratus
—— criſtatus.
—— paniceus
* Arundo donax.
Cana.
—— phragmites.
Caniſſo.
Milium paradoxum.
—— effuſum.
Lolium temulentum.
Joyo.
—— perenne
Triticum repens
Grama.
*—— æſtivum
Trigo.
*—— hybernum
*—— turgidum
*—— polonicum
* Hordeum vulgare.
Cevada.
—— cœleſte
—— murinum.
Elymus caput mæduſæ.

TRIGYNIA

Polycarpon tetraphyllum.

IV. TETRANDRIA MONOGYNIA.

Dipſacus fullonum.
Cardo penteador.
Scabioſa arvenſis
Eſcabioſa.
—— ſucciſa
—— leucantha
—— columbina
—— pappoſa
*—— atro-purpurea
Saudades.
Trapa-natans.
Plantago major
Tanchagem. Arnogloza.
—— albicans
—— media
—— Loëflingii.
—— Lagopus
—— luſitanica
—— coronopus
Diabelha.
—— lanceolata
—— pſyllium

Za-

Digitized by Google

Zaragatoa.
—— maritima.
Globularia vulgaris
Crucianella maritima
—— anguſtifolia
Sanguisorba officinalis
Pimpinella.
Sherardia muralis.
Rubia tinctorum
Ruiva, ou garanſa.
Aſperula arvenſis
—— cynanchica
—— lævigata
Galium aparine
Amor de Ortelaõ.
—— pariſienſe
—— uliginoſum.
—— ſpurium.
—— mollugo.
Cornus ſanguinea.
*Eleagnus anguſtifolius.
Alchimilla alpina.
Eſtellaria.

DIGYNIA.

Cuſcuta europæa.
Hypecoum procumbens.

TETRAGYNIA.

Ruppia maritima.
Tillæa muſcoſa
Sagina procumbens
—— erecta.
Potamogeton natans
Acelga aquatica.
—— perfoliatum.
—— criſpum
—— pectinatum.
—— gramineum
—— ſetaceum
—— marinum.
Ilex aquifolium
Caraſco. Azidinho do viſco.

V. PENTANDRIA MONOGYNIA.

Heliotropium europæum
Tornaſol. Orſila.
—— ſupinum
Echium luſitanicum
—— vulgare.
Lingua de boi.
Pulmonaria anguſtifolia
Cynogloſſum officinale.
Macavallo. Marcavallo. Lingoa de caõ.
—— linifolium.
—— luſitanicum
—— omphalodes.
*Borrago officinalis.
Borragens.
Lithoſpermum fruticoſum.
Herva das ſete ſangrias.
—— arvenſe
Myoſotis arvenſis.
Marrugem.
—— ſcorpioides
—— Paluſtris
Anchuſa officinalis
Lingoa de vaca.
Anchuſa undulata
Orcaneta.

*—— ſempervirens
Cerinthe major
Symphytum officinale
Conſolida maior.
Aſperugo procumbens
Anagallis arvenſis
Marugem.
—— monelli
—— linifolia
—— latifolia
* Cyclamen europæum.
Pão de porco.
Lyſimachia linum ſtellatum.
—— vulgaris
—— nummularia.
Erva moedeira.
Plumbago europæa.
Convolvulus althæoides
—— ſoldanella
—— arvenſis
Verdeſelho.
—— ſepium
Trepadeira.
—— tricolor
Primula veris
Quejadilho.
—— officinalis
—— auricula
Campanula erinus
—— ſaxatilis
—— ſpicata
—— hybrida
—— rapunculus
Raponſo.
—— ſpeculum
—— hederacea.
Verbaſcum lychnitis.
Barbaſco.
—— nigrum
—— ſinuatum
—— blattaria.
Datura ſtramonium
Noz metella.
Vinca maior
Congoxa.
Lonicera caprifolium.
Madreſylva.
—— peryclimenum.
Lycium europæum
Eſpinheiro alvar.
Samolus valerandi
Solanum vulgatum nigrum.
Herva moura.
—— dulcamara.
Vide brava.
*—— Lycoperſicum
Tomates.
* Solanum melongena.
Bringela.
*—— pſeudo-capſicum
*—— guineenſe.
* Mirabilis jalapa
Herva triſte.
* Nicotiana tabacum.
Tabaco.
Hyoſciamus niger.
Meimendro.
—— aureus
* Capſicum annuum.
Pimentaõ.
*—— fruteſcens
Rhamnus alaternus

Ader-

Aderno. Sanguinho, ou Samoca.
—— frangula
—— oleoides
*—— ziziphus
Maçãa da anafega, de Anafaga.
Hedera helix.
Era arvorea.
*Ribes groſſularia
—— vua criſpa
*Vitis vinifera.
Vide de uvas.
*Vitis apyrena
*—— lacinioſa.
Illecebrum paronychia
Herva prata.
—— verticillatum
—— ſuffruticoſum.
*Nerium oleander
Loendro, ou Sevadilha. Eſpirradeira.
*Celoſia coccinea.
Papagaio.

DIGYNIA

Gentiana centaurium.
Fel da terra.
—— perfoliata. *Octandria.*
—— lutea
—— ſpicata
—— B. Centaurium minus ſpicatum, flore rubello. Tournef. inſt. 122.
Aſclepias vincetoxicum
*—— fruticoſa
Arvore da ſeda.
Herniaria glabra.
Herva Turca, ou Herva das quebraduras.
Herniaria hirſuta
—— fruticoſa
—— lenticulata.
Salſola kali
—— fruticoſa
—— vermiculata
—— ſoda
—— ſativa
Beta maritima.
Acelga brava.
—— perennis
*—— vulgaris
Acelga.
*—— rubra.
Betaraba.
*—— cicla
Chenopodium urbicum.
Pé de ganço.
—— polyſpermum
—— vulvaria
—— ſerotinum
—— maritimum
—— viride
—— rubrum
—— bonushenricus
—— ambroſioides
*—— ſcoparia
Valverde.
Ulmus campeſtris
Olmo.
Eryngium campeſtre.
Cardo corredor.

Digitized by Google

—— amethyſtinum
—— maritimum.
Hydrocotyle vulgaris
Bupleurum rotundifolium.
Gratia Dei.
—— tenuiſſimum.
—— fruticoſum.
Sanicula europæa.
OEnanthe globuloſa.
Flor de vide ſylveſtre.
—— pimpinelloides.
Daucus mauritanicus.
Salſa ſylveſtre.
—— viſnaga.
Biſnaga ſylveſtre.
—— muricatus
—— gingidium
*—— carota
Sium latifolium.
Rabaça.
—— nodiflorum
—— ſiſarum.
Ferula communis.
Cana frexa.
Angelica ſylveſtris
*—— archangelica
Ammi majus
—— glaucifolium.
*Coriandrum ſativum.
Coentro.
Athamanta cretenſis
—— oreoſelinum.
Scandix pecten
—— odorata
—— auſtralis
*—— cerefolium
Seſeli ammoides
Caucalis leptophylla
——grandiflora
—— platycarpos.
Bubon macedonicum
Tordylium officinale
—— nodoſum
Conium maculatum
Cicuta. Anarinha.
*Carum carvi
Alcarovia.
*Paſtinaca ſativa.
Cenoura.
Anethum fœniculum
Funcho. Herva doce.
—— graveolens
Endro.
Smyrnium oluſatrum
—— perfoliatum
Thapſia villoſa
—— foetida.
Turbith da terra.
Bunium bulbocaſtanum
*Apium petroſelinum
Salſa.
*—— macedonicum
*—— graveolens
Selero.
B. Apium dulce, celleri
Italorum Tournef. Inſt. 305.
Siſon ammi.
Heracleum ſphondylium
Aipo dos cavallos Erva do Eſpirito Santo
Cachrys ſicula
Liguſticum peregrinum.

Phel-

Phellandrium aquaticum
Crithmum maritimum.
Funcho marinho. Bacilla. Pericil.
Laſerpitium chironium
—— latifolium.

TRIGYNIA.

Viburnum tinus
Folhado.
* Viburnum opulus roſeum.
Rhus coriaria
Sumagre.
Sambucus nigra.
Sabugueiro.
—— ebulus
Engos.
Alſine media
Marugem.
Corrigiola littoralis
Tamarix gallica.
Tamargueira. Tramagueira. Tamaris.

PENTAGYNIA.

Linum ſtrictum
*—— uſitatiſſimum.
Linho.
Droſera luſitanica
—— rotundifolia
Statice armeria.
Eſtancadeira. Crave Romano.
—— ferulacea
—— limonium.
Acelga brava. Bem vermelho.
—— cordata
—— acuta.

VI. HEXANDRIA MONOGYNIA.

Leucojum autumnale
* Narciſſus tazetta.
Junquilho.
Narciſſus pſeudo-narciſſus
—— bulbocodium
Allium anguloſum.
—— chamemoly
—— triquetrum.
—— vineale.
*—— porrum
Alho porro.
*—— ſativum.
Alho.
*—— aſcalonicum.
*—— cepa
Cebolla.
* Amaryllis formoſiſſima
—— capenſis
Cabo de boa eſperança.
* Lilium candidum
Aſſucena.
Hyacinthus amethyſtinus
—— comoſus
—— muſcari.
*—— orientalis
Jacinto.
* Agave americana.
Piteira.
* Aloe vera.
Herva baboſa.
Aſphodelus ramoſus
Gamão. Abrotea.

fiſ-

Digitized by Google

—— fiſtuloſus
Pancratium maritimum
Cebolla ceſſem.
Fritillaria meleagris
Anthericum annuum
* Ornithogalum umbellatum
—— pyrenaicum
*—— pyramidale
Leite de galinha.
Scilla unifolia
—— maritima
Cebolla albarrãa.
*—— peruviana
—— autumnalis
Frankenia lævis
Aſparagus albus
Eſpargo.
—— acutifolius
—— aphyllus
—— officinalis altilis.
Juncus acutus
Junça.
Juncus conglomeratus
—— filiformis
—— piloſus
—— effuſus. B.
—— bufonius. Y.
Berberis vulgaris.
Pilriteiro.
Acorus vulgaris.
Acoro. Calamo aromatico.
* Dracæna Draco.
Convallaria polygonatum.
Sello de Salamão.

DIGYNIA.

* Oriza ſativa.
Arrôs.

TRIGYNIA.

Rumex criſpus
Labaça.
—— bucephalotus
—— acutus
—— obtuſifolius
—— patientia
—— aquaticus.
*—— acetoſa.
Azeda.
Colchicum autumnale.
Dedo de Mercurio. Lirio de Camaõ.
—— montanum.

POLIGYNIA.

Aliſma plantago-aquatica.

VIII. OCTANDRIA MONOGYNIA.

Erica viridi-purpurea.
Urze.
—— ſcoparia
Eſtorga.
—— umbellata.
Brejo.
—— vulgaris
—— cinerea
—— ciliata
Folliculi imbricati in hac erica inſtar illorum ſalicis roſei, in quorum centro vermis flaveſcens f. Larva eſt.

Epi-

Digitized by Google

Epilobium paluſtre.
—— montanum.
—— tetragonum.
* Tropaeolum minus
Chagas.
Daphne gnidium.
Troviſco.
—— laureola.
Paſſerina hirſuta.

TRIGYNIA.

Polygonum perſicaria.
Perſicaria.
—— hydropiper
—— aviculare.
Centinodia. Sanguinha.
Polygonum maritimum
—— convolvulus
*—— fagopyrum.

IX. ENNEANDRIA MONOGYNIA.

* Laurus nobilis
Loureiro.

HEXANDRIA.

Butomus umbellatus
Tabua. Eſpadana.

X. DECANDRIA MONOGYNIA.

Arbutus unedo
Madronheiro.
*—— andrachne
* Cercis ſiliquaſtrum
Olaya.

* Ruta graveolens
Arruda.
B. Ruta ſylveſtris minor.
Bauh. pin. 336.
—— montana
* Melia azederach.
Siccomoro. Azofeifo.
Tribulus terreſtris.
Rhododendron chamaeciſtus

DIGYNIA.

Saxifraga tridactylites.
Saxifragia.
—— ſtellaris
Chryſoſplenium oppoſitifolium.
Gypſophyla perfoliata.
Saponaria vaccaria
—— officinalis
Diantus prolifer
Cravinha.
—— arenarius
*—— barbatus
*—— caryophyllus
Cravo.
*—— chinenſis
—— carthuſianorum.

TRIGYNIA.

Cucubalus Behen.
—— acaulis
Silène conoidea
—— portenſis
—— rubella
—— inaperta

muſ-

—— muſcipula.
—— viridiflora
Silene gallica
—— polyphylla
—— ceraſtoides
—— luſitanica
Arenaria marina ſtam. 5.
—— rubra.
Garidella nigellaſtrum.

PENTAGYNIA.

Cotyledon hiſpanicum.
—— umbilicus tuberoſa.
Concbella.
Sedum telephium
—— purpureum
—— album.
Semprenoiva.
—— acre
—— daſyphyllum.
—— cepaea.
Spergula arvenſis
Agroſtemma githago
*—— coronaria.
Ceraſtium vulgatum
—— dichotomum.
Lychnis dioica
—— viſcaria.
Oxalis corniculata.
Trevo azedo.

XI. DODECANDRIA MONOGYNIA.

Lythrum ſalicaria.
—— thymifolia.
*Portulaca oleracea.
Beldroega.

DIGYNIA.

Agrimonia eupatoria
Agrimonia.

TRIGYNIA.

Reſeda luteola.
Lirio, ou Erva dos enſalmos.
—— purpuraſcens
—— undata
—— phyteuma
Euphorbia peplis
—— portlandica.
Differt tamen foliis baſi ſubtus viridibus
—— exigua.
—— retuſa
—— acuta
—— helioſcopia
Euphorbia characias.
Malayteira. Erva das mayletas.
—— peplus.
—— eſula.
Erva leiteira. Erva de Joaõ Pires.
—— lathyrus
Tartago.
—— piloſa
—— paluſtris
—— ſylvatica
—— pithyuſa

DO-

Digitized by Google

DODECAGYNIA.

Sempervivum arboreum.
Enſayão.
Haec ſpecies in fructificatione ab aliis differt. nam Per. 10-partitum. Petala 10. filam. modo 16.18.19. modo 22. ſquammæ 7-dentatæ filamentorum baſes tegunt. Germina 9 aut 10.

XII. ICOSANDRIA MONOGYNIA.

* Cactus opuntia.
Figueira do Inferno.
* Myrtus communis.
Murta.
—— luſitanica
* Punica granatum.
Romãa.
Prunus luſitanica.
Azereiro.
*—— laurocerafus
*—— padus
*—— domeſtica.
Ameixieira.
*—— hungarica
*—— damaſcena.
Damaſqueiro.
*—— juliana
*—— pernicona
*—— precox
*—— brignola
*—— armeniaca.
Albriquoque.
*—— Ceraſus.
Cereijeira.
*—— caproniana
*—— dulcis
*—— bigarella.
* Amygdalus communis.
Amendoeira.
*—— perſica.
Peſſegueiro.

DIGYNIA.

Cratægus oxyacantha.
Pilriteiro.
—— Aria
*—— azarolus.
Lazarola.

TRIGYNIA.

* Sorbus domeſtica.
Sorveira.

PENTAGYNIA.

* Meſpilus germanica.
Neſpereira.
* Pyrus communis
* —— falerna.
Pereira.
*—— malus.
Maceira.
*—— rubelliana
*—— cydonia
Marmeleiro.
—— pyraſter
Spiræa filipendula.

POLYGYNIA.

Roſa ſpinoſiſſima.
Roſeira.
*—— centifolia
*—— verſicolor
*—— gallica
*—— alba
Rubus fruticoſus.
Amora de ſylva.
*—— idæus
Fragaria veſca.
Herva dos morangos.
—— ſterilis
Tormentilla erecta.
Pé de Leaõ.
Potentilla reptans.
Sinco em rama.
—— anſerina
Geum rivale.

XIII. POLYANDRIA MONOGYNIA.

*Capparis ſpinoſa.
Alcaparras.
Papaver rheas.
Popoula.
—— ſomniferum.
Dormideira.
*—— flore multiplici.
—— argemone.
Chelidonium majus.
Celidonia major.
—— glaucium.
Nigreta.
Nymphea lutea.
Golfaõ.
—— alba.
*Tilia æuropæa.
Tilba.
Ciſtus criſpus
—— albidus.
Roſelba.
—— ſalvifolius
—— populifolius
—— halimifolius
—— ladaniferus.
Eſteva. Ladano.
—— B. Ciſtus ledon flore macula nigricante notato. J. B. Com. Hor. 1. p. 39. t. 20.
—— libanotis
—— umbellatus
—— canus
—— tuberaria
—— guttatus
—— helianthemum.
—— ſalicifolius.
—— verticillatus.
Rami villoſi folia nervoſa in mucronem deſinentia, ut in *incano*, ſed differt floribus ſubſeſſilibus, & verticillatis.

DIGYNIA.

Pæonia maſcula.
Peonia. Roſa albardeira.
—— femina officinalis.

TRI-

Digitized by Google

TRIGYNIA.

Delphinium ſtaphiſagria.
Paparras.
—— conſolida.
Eſporas de Cavalleiro.

PENTAGYNIA.

* Aquileja vulgaris.
Acolejas.
*—— hortenſis.
Nigella damaſcena.

POLYGYNIA.

Anemone palmata
*—— Coronaria
*—— hortenſis
Anemola.
*—— ranuncoloides
—— pulſatilla.
*—— hortenſis
Clematis viticella
—— flammula
—— vitalba.
Thalictrum flavum.
Adonis autumnalis.
—— vernalis.
Ranunculus bullatus.
Rainunculo. Pé de Leão.
—— aquatilis
—— arvenſis
*—— aſiaticus.
Bourboleta, ou rainunculo.
—— acris
—— ſceleratus
—— muricatus
—— ficaria
—— gramineus
Comarum paluſtre
Helleborus foetidus.

XIV. DIDINAMIA GYMNOSPERMIA.

Teucrium iva.
Iva artetica. Erva crina.
—— ſcordium.
Eſcordio.
—— ſpinoſum
—— fruticans
*—— marum
—— flavum.
—— ſcorodonia.
Mentha arvenſis.
Menta.
—— pulegium.
Poejo.
—— aquatica
*—— criſpa.
Ortelãa.
—— rotundifolia
* Glechoma hederacea.
Era terreſtre.
Satureja capitata
*—— hortenſis.
Segurelha.
—— montana
—— thymbra
Stachys recta.
Salva brava.
—— ſylvatica.
* Lavandula ſpica.
Alfazema.

—— ſtoechas.
Roſmaninho.
Scutellaria galericulata.
Phlomis purpurea.
—— fruticoſa
Betonica alopecuros
—— officinalis.
Ballota nigra.
Marojo negro.
Lamium amplexicaule
—— purpureum
—— maculatum.
Sideritis hirſuta.
Erva ferro.
Galeopſis tetrahit.
Fedagoſa.
—— hirſuta.
Nepeta tuberoſa
—— cataria.
Marrubium vulgare.
Marroio.
—— hiſpanicum.
—— candidiſſimum
—— pſeudo-dictamnus.
Thymus vulgaris.
Tumilho.
—— zygis
—— cephalotos. β. γ.
—— ſerpillum
Serpão.
—— villoſus. β.
* Ocymum baſilicum.
Baſilicó.
Prunella luſitanica
—— vulgaris. & β.
Menodilha.
Cleonia luſitanica.
Origanum creticum. β.
Orego.
*—— majorana.
Manjerona.
—— vulgare.
* Meliſſa officinalis.
Erva cidreira.
—— nepeta.
Neveda.
—— calamintha.

ANGIOSPERMIA.

Orobanche major.
Barba de Bode. Erva foura.
—— cernua.
Acanthus mollis.
Erva giganta.
Euphraſia linifolia.
Eufragia.
Rhinanthus criſtagalli. β.
Scrophularia aquatica.
Eſcrophularia. Erva das Almorremas.
—— canina
—— ſcorodonia.
—— betonicæfolia
—— nodoſa
—— auriculata
—— fruteſcens
—— ſambucifolia. β.
Sibthorpia europæa.
Lathræa phelypæa.
Digitalis thapſi
—— rubra
—— purpurea

Eri-

Erinus alpinus
Antirrhinum majus.
Cabeça de Bezerro. Murrião.
—— ſaxatile
—— orontium
—— linarioides
—— bipunctatum
—— ſparteum
—— ſupinum
—— ſpurium
—— linaria
—— triornithophorum
—— arvenſe.
—— cymbalaria.
—— elatine.
Pedicularis ſylvatica.
Erva piolheira.

XV. TETRADYNAMIA SILICULOSA.

Myagrum paniculatum
—— perenne
—— hiſpanicum
—— perfoliatum.
Alyſſum montanum
Clypeola maritima.
Cochlearia coronopus
—— draba
—— officinalis.
Coclearia.
Lepidium nudicaule
—— petræum
—— latifolium.
Erva pimenteira.
Thlaſpi perfoliatum.
Moſtardeira brava.
—— burſa paſtoris.
Bolça de paſtor.
—— campeſtre
Iberis linifolia.
Biſcutella didyma
—— auriculata.

SILIQUOSA.

Cardamine pratenſis.
—— bellidifolia
Siſymbrium catholicum
—— ſophia
—— naſturtium aquaticum
Agrioẽs.
—— valentinum
—— aſperum
—— Pará . . .
* Raphanus ſativus.
Rabo.
Cheiranthus tricuſpidatus
*—— Cheiri.
Goivo.
*—— incanus
Arabis thaliana
—— turrita
Braſica erucaſtrum
*—— olearacea.
Couve.
*—— viridis.
Couve marciana.
*—— rubra
*—— capitata.
Repolho.
*—— botrytis
*—— napo braſſica.
Couve-nabo.

gon-

Digitized by Google

*—— gongylodes
*—— napus.
Nabo.
—— rapa.
Rabo redondo.
*—— cruca.
Rinchão, ou Urgo.
*Raphanus ſativus.
Rabão.
Eryſimum officinale.
Saramago rinchão.
—— barbarea.
Erva carpinteira.
—— cheiranthoides
Turritis hirſuta
Iſatis luſitanica.
Paſtel bravo.
Cleome violacea
Bunias cakile.
Eroca.
Sinapis incana
—— lævigata
*—— alba
*—— nigra.
Moſtardeira.

XVI. MONADELPHIA DECANDRIA.

Geranium moſchatum.
Bico de Cegonha. Agulha de Paſtor.
—— cicutarium
—— gruinum
—— malacoides
—— ſylvaticum.
—— ciconium
—— robertianum
—— romanum
—— rotundifolium.

POLYANRIA.

Lavatera micans
—— triloba
—— luſitanica
—— trimeſtris
Malva ſylveſtris
—— criſpa
—— rotundifolia.
Malva.
—— bryonifolia
—— parviflora
—— hiſpanica
—— mauritana.
*Alcea roſea.
Biſmalva.
Althæa officinalis.
Malvaiſco.

XVII. DIADELPHIA HEXANDRIA.

Fumaria officinalis.
Erva molarinha.
—— capreolata
—— ſpicata.

OCTANDRIA.

Polygala monſpeliaca.
—— microphylla.

DECANDRIA.

Erythrina corallodendron.
Coral.
*—— criſtagalli.
Criſta de gallo.
Spartium monoſpermum jun-

—— junceum.
Gieſta.
Geniſta luſitanica
—— tridentata
Gieſta de baſſouras.
Lupinus varius
—— luteus
*—— albus
Tremoços.
Anthyllis lotoides
—— montana
—— tetraphylla
—— vulneraria
—— heterophylla. β.
Glycyrrhiza glabra.
Alcaçus.
—— echinata
Biſerrula pelecinus
Ononis ſpinoſa.
Reſta bois. Unha gata.
—— criſpa. β.
—— alopecuroides
—— mitis
—— natrix.
—— viſcoſa.
Ulex europeus. & β.
Piſum ochrus.
Ervilha ſylveſtre.
*—— ſativum.
Ervilha.
* Ervum lens.
Lentilha.
—— tetraſpermum
Lathyrus latifolius
—— aphaca.
Ervilhaca.
Lathyrus ſylveſtris.
Chicharos bravos.
—— pratenſis
—— angulatus
—— tuberoſus.
* Vicia ſativa. β.
—— cracca
—— lutea
*—— faba.
Fava.
* Phaſeolus vulgaris.
Feijão.
*—— coccineus
*—— caracolla.
Caracois.
*—— radiatus
* Dolichus lignoſus
Cytiſus ſupinus. β.
—— nigricans
Aſtragalus alopecuroides
—— glaux
—— Epiglotis
—— bæticus
—— hamoſus
Phaca boetica
Pſoralea bituminoſa. β.
Trifolium ſtriatum.
Trevo.
—— repens
—— tomentoſum
—— ſpumoſum
—— hybridum
Trifolium fragiferum...
—— ſquarroſum
—— ſtellatum
—— arvenſe.

pra-

—— pratenſe.
Trebo real.
Melilotus officinalis.
Trevo de cheiro.
—— ornithopodioides
Hedyſarum humile
—— ſpinoſiſſimum
Coronilla valentina
—— juncea
—— emerus
—— ſecuridaca
Ornithopus compreſſus
—— perpuſillus
—— ſcorpioides
Scorpiurus ſulcata.
Erva de bajens.
—— vermiculata
Medicago intertexta.
Alfaga.
—— ſativa
—— ciliaris
—— marina
—— hirſuta
—— falcata
Trigonella fænum græcum.
Ervinha, ou Alforva.
—— B.
* Cicer arietinum.
Grão.
Lotus cretica.
Trevo ſylveſtre. Tres em rama.
—— cytiſoides
—— dorycnium.
Hippocrepis multiſiliquoſa.

XVIII. POLYADELPHIA ICOSANDRIA.

* Citrus medica.
Cidreira.
*—— limon
Limoeiro.
*—— aurantium
Laranjeira.
*—— ſinenſis.

POLYANDRIA.

Hypericum ericoides
—— criſpum
—— androſœmum
—— pulchrum
—— perforatum.
Hipericão, ou milfurada.
—— quadrangulare.

XIX. SYNGENESIA POLYGAMIA ÆQUALIS.

Scolymus hiſpanicus
—— maculatus
Cichorium ſpinoſum.
—— intybus.
Almeirão.
*—— endivia.
Chicoria.
Andryala ſinuata
—— integrifolia.
Tragopogon picroides.
Barba de Jove.
—— pratenſe
—— porrifolium.
Picris echioides

hie-

—— hieracioides
Leontodon tuberoſum
—— hiſpidum
—— taraxacum.
Hieracium foliis dentatis viſcidis hirſutis, ſubaſperis, ſcapo nudo unifloro, calyce hirto. Sauv - monſp. 298.
—— piloſella murorum.
Sonchus arvenſis.
Cerralbas.
—— oleraceus
—— lævis
—— aſper
—— tenerrimus.
Lactuca ſcariola.
Sarralha.
—— perennis
*—— ſativa
*—— capitata.
Alface.
*—— criſpa.
Scorzonera picroides
—— laciniata
—— tingitana
—— graminifolia
*—— hiſpanica.
Eſcorſoneira.
Chondrilla juncea
Crepis dioſcoridis
—— barbata.
Prenanthes viminea
Hieracium murorum
—— ſprengerianum
Lapſana communis
—— rhagadiolus
—— ſtellata
Hyoſeris hedypnois
—— rhagadioloides
Atractylis cancellata
—— gummifera.
Carlina corymboſa
—— racemoſa
—— acaulis
Cnicus centaurioides
—— benedictus
Arctium lappa.
Bardana, ou pega-maſſa.
Carthamus cœruleus.
*—— tinctorius.
Açafroa.
Carduus acanthoides
—— lanceolatus
—— pycnocephalus
—— tuberoſus
—— acaulis
—— eriophorus
—— marianus.
Cardo de Santa Maria.
—— paluſtris
*Cynara ſcolymus.
Alcachofras.
*—— carduus.
Cardo.
Eupatorium cannabinum.
Trevo cervino.
*Santolina chamæcypariſſus
Athanaſia maritima.
Onopordon illyricum
—— arabicum.

POLYGAMIA SUPERFLUA.

Artemiſia crithimifolia
*—— abſinthium.
Loſna, ou abſinzio.
*—— abrotanum
—— vulgaris.
Tanacétum annuum
*—— balſamita.
Ortelãa Frances.
Gnaphalium ſtoechas.
Perpetuas.
—— ſordidum.
—— luteo-album.
Erva cotoneira.
—— germanicum.
—— margarita
—— montanum.
Cotula anthemoides
Xeranthemum annuum
Anacyclus valentinus
Bellis perennis.
Solda menor.
*—— hortenſis.
Margaritas.
*—— annua.
* Matricaria parthenium.
Artemiſia.
—— Chamomilla
* Chryſanthemum coronarium.
Bemmequer.
—— ſegetum
—— myconis
Doronicum plantagineum
—— β.
Inula dyſenterica
—— pulicaria
—— crithmoides
—— helenium.
Erigeron bonarienſe.
—— viſcoſum.
Solidago virga aurea
Arnica montana.
Arnica.
Senecio vulgaris.
Cardo morto.
—— jacobæa.
Taſneira.
*—— elegans
Conyza ſquarroſa.
Tagueda.
* After indicus
*—— chinenſis
* Tagetes erecta
Cravo da India, ou de defuntos.
*—— patula
Anthemis valentina
—— maritima
—— arvenſis
—— cotula
—— nobilis
—— repanda
—— mixta.
Achillea ageratum
Marcella franceza.
—— ptarmica.
Erva de S. João.
Buphtalmum aquaticum.
—— ſpinoſum.
Olho de boi.

PO-

POLYGAMIA FRUSTRANEA.

Centaurea ſtœbe
—— jacea
—— ſalmantica
—— iſnardi
—— calcitrapa
—— eriophora
—— ſolſtitialis
—— pullata
—— ſempervirens.
Lava pé, ou Viornal.
—— aſpera
—— napifolia
—— alba
*—— moſchata.
*Helianthus annuus.
Giganta. Giraſol.
*—— multiflorus
*—— tuberoſus.
Peras da terra, ou Batatas vermelhas.

POLYGAMIA NECESSARIA.

Filago pygmæa.
Picanceira.
—— maritima
Calendula officinalis.
Erva vaqueira.
Micropus ſupinus.

POLYGAMIA SEGREGATA.

Echinops ritro.

MONOGAMIA.

Viola odorata.
Violas.
*—— tricolor.
Amor perfeito.
—— canina
—— paluſtris
Jaſione montana
Lobelia urens
*Impatiens noli-me-tangere.

XX. GYNANDRIA.
DIANDRIA.

Orchis papilionacea
—— morio
Ophrys anthropophora
—— inſectifera.
Abelha.
—— myodes
Orchis myodes lutea luſitanica. Breyn. cent. 75.
Orchis myodes fuſca luſitanica. Breyn. cent. 41.
Orchis cercopithecum exprimens luſitanica. Breyn. cent.
Serapias lingua.

PENTANDRIA.

*Paſſiflora cœrulea.
Martirio.

HEXANDRIA.

Ariſtolochia rotunda.
Eſtrelamim.

DODECANDRIA.

Cytinus hypociſtis.
Putêga.

POLYANDRIA.

Arum ariſarum.
Azaro.
**—— dracunculus*
**—— colocaſia*
—— maculatum.
Jarro, ou pé de bezerro.
Zoſtera marina.
Sargaço marinho.

XXI. MONOECIA DIANDRIA.

Lemna minor.

TRIANDRIA.

**Zea mays.*
Milho.
Carex dioica
—— arenaria
—— leporina
—— montana.
Sparganium erectum.
Eſpadana delgada.
Typha anguſtifolia
—— β

TETRANDRIA.

Urtica dioica.
Urtiga.
—— urens
Betula alba
** Morus alba.*
Amoreira.
**—— nigra.*
** Buxus ſempervirens.*
Buxo.

PENTANDRIA.

Xanthium ſpinoſum
Amaranthus blitum.
Bredo.
**—— lividus*
**—— caudatus*
Rabo de rapoza.
**—— triſtis.*
**—— hypocondriacus.*

POLYANDRIA.

Sagittaria ſagittifolia
—— γ
Theligonum cynocrambe
Poterium ſanguiſorba.
Pimpinella.
—— hybridum
Fagus caſtanea.
Caſtanheiro.
—— ſylvatica.
Faya.
Quercus ſuber
Carvalho ſovreiro.
—— coccifera
Carraſco.
—— eſculus.
Beleta.
—— robur.
Carvalho.
—— ilex.

Ju-

* Juglans regia.
Nogueira.
* Corylus avellana.
Aveleira.
—— β
* Carpinus betulus
Carpe.
*—— oſtrya
Pynus ſylveſtris.
Pinheiro.
—— pinea
Croton tinctorium
* Cupreſſus ſempervirens
*—— thyoides
* Ricinus communis.
Figueira do Inferno, ou Carrapateiro.

SYNGINESIA.

Momordica elaterium.
Pipino de S. Gregorio.
*—— ballamina.
* Cucumis ſativus.
Pipino.
*—— melo.
Melão:
* Cucurbita citrullus
* Lagenaria
*—— pepo
*—— melopepo.
Bryonia alba.
Brioa, ou norſa.

XXII. DIOECIA DIANDRIA.

Salix viminalis.
Salgueiro.
—— amygdalina
—— hermaphrodita.

TRIANDRIA.

Empetrum album
Camarinheira.
Oſyris alba.

PENTANDRIA.

Humulus lupulus.
Luparo. Lupulo. Pé de gallo.
* Canabis ſativa.
Linho canamo.
Piſtacia lentiſcus
Aroeira.
—— Terebinthus
* Spinacia oleracia.
Eſpinafres.

HEXANDRIA.

Smilax aſpera.
Lega-cão.
Tamus communis.

OCTANDRIA.

* Populus nigra.
Choupo.
*—— alba
*—— tremula.

ENNEANDRIA.

Mercurialis annua.
Mercuriaes. Tremoſos de cão.
—— tomentoſa
Hydrocharis morſus ranæ.

MO-

MONADELPHIA.

Juniperus oxycedrus
—— ſabina
—— communis
—— phœnicea.
Sabina.
—— vulgaris.
Simbro.
* Taxus baccata.
If.

SYNGINESIA.

Ruſcus aculeata.
Gilbarbeira.

XXIII. POLYGAMIA MONOECIA.

* Muſa paridiſiaca.
Bananeira.
Holcus lanatus
*—— ſorgum.
Milho de burro.
Cenchrus capitatus
Ægylops ovata
Andropogon hirtum
—— iſchœmum
Valantia muralis
* Mimoſa farneſiana.
Eſpongeira.
Parietaria officinalis.
Alfavaca de cobra.
—— luſitanica
Atriplex patula.
Armolas.
—— halimus
—— portulacoides
—— littoralis
—— laciniata.
Acer pſeudo-platanus.

DIOECIA.

* Fraxinus excelſior.
Freixo.

TRIOECIA.

Ceratonia ſiliqua.
Alfarrobeira.
Ficus carica.
Figueira.
♂ Caprificus. Bauh. hiſt. 1. p. 134.
Figueira baſoreira.
β Ficus humilis. Bauh. pin. 457.

XXIV. CRYPTOGAMIA FILICES.

Equiſetum arvenſe.
Cavallina.
—— paluſtre
—— fluviatile
Ophiogloſſum luſitanicum.
Oſmunda regalis
Polypodium vulgare
Filipodio.
—— luſitanicum
—— leptophyllum.
Aſplenium hemionitis.
Douradinha.
—— adiantum nigrum.
—— trichomanes.

Aven-

Digitized by Google

Avencão.

—— ceterach
—— ruta muraria
Adianthum capillus veneris.

Avenca.

Pteris aquilina.

Feto.

MUSCI.

Bryum ſtriatum
—— rurale
—— murale
—— ſubulatum.
Mnium ſetaceum
Hypnum clavellatum
—— ſciuroides
—— velutinum.

ALGÆ.

Marchantia polymorpha
—— hæmiſphærica
Jungermannia lanceolata
Lichen calcareus
—— plicatus
—— uncialis
—— palleſcens
—— pulmonarius
—— Roccella
Tremella noſtoc
—— auricula
Ulva lactuca
—— latiſſima
Conferva fontinalis
—— bulloſa
—— littoralis
—— æruginoſa
Mucor mucedo
—— glaucus.
—— lichenoides
—— cruſtaceus
—— ſphœrocephalus
Fucus ſerratus.

Sargaço.

—— ceranoides
—— divaricatus
—— ſpiralis
—— lacerus
—— concatenatus
—— acinarius
—— abrotanifolius
—— cartilagineus
—— veſiculoſus
—— palmatus
—— rubens
—— multipartitus
—— pavonius.
Tremella noſtoc
Byſſus flos aquæ
—— velutina
—— antiquit.
—— incana.

FUNGI.

Agaricus integer
—— delicioſus
—— fimetarius
—— ſeparatus
—— quercinus
Boletus perennis.

Cucumellus.

Clathrus cancellatus
Helvella pineti.

Pi-

Digitized by Google

Peziza lentifera.
Lycoperdon boviſta.
Fungão.
—— tuber
Clavaria digitata
Mucor fulvus
—— mucedo
—— glaucus.

PALMÆ.

* Chamærops humilis
Palmeira de baſſouras.
* Phœnix dactylifera.
Palmeira.

FAUNÆ
SPECIMEN

MAMALIA.

I. PRIMATES

* Simia paniſcus.
Mono.
—— cynomolgus.
Macaco.
*—— diana
*—— cephus
*—— jacchus.
Sagouins.
Veſpertilio murinus.
Morcego.

II. BRUTA

III. FERÆ

* Canis familiaris.
Cão.
*—— domeſticus
*—— ſagax
*—— gajus
*—— moloſſus.
Cão de fila.
*—— aquaticus.
Cão de agua.
*—— meliteus
*—— fricator
*—— vertagus
*—— avicularius.
Cão perdigueiro.
*—— extrarius
*—— agyptius.
Cão pelado.
Canis lupus.
Lobo.
—— vulpes.
Rapoſa.
Felis catus.
Gato.
*—— onça.
Onça.
*—— pardalis
*—— cauda elongata, corpore nigro. Tigridis magnitudine et habitu.

Vi-

Digitized by Google

Viverra ginetta.
Gineta.
*—— na ſua.
Coati.
Muſtela lutra.
Lontra.
—— Gulo.
Furão.
—— martes.
Marta.
—— putorius.
Doninha.
Talpa europæa.
Toupeira.
Erinaceus europæus.
Ouriço cacheiro.

IV. GLIRES.

Lepus timidus.
Lebre.
—— cuniculus.
Coelho.
* Mus porcellus
*—— Aguti
*—— Paca
*—— terreſtris.
Rato.
—— amphibius
—— Rattus.
Ratazana.
—— muſculus.

V. PECORA.

* Cervus elaphus.
Veado.
*—— Dama.
Corça.
Capra rupicapra.
Camurça.
—— hircus.
Cabra.
Ovis aries
—— hiſpanica.
Ovelha.
Bos Taurus.
Boi.
*—— Biſon
*—— Bubalis.
* Equus caballus.
Cavallo.
*—— aſinus.
Aſno.
*—— zebra.
* Sus ſcrofa
*γ chinenſis.
Porco.
—— aper.
Porco montez. Javali.

VII. CETE.

Delphinus Phocœna.
Rodz bandeira.
—— Delphis.
Toninha.

AVES.

I. ACCIPITRES.

* Vultur Aura.
Urubú.
Falco melanaetus
—— chryſaëtus
—— milvus

—— ſubbuteo
*—— gyrifalco.
Gaivão.
—— æruginoſus
*—— niſus.
Falcão.
Strix bubo
—— Aluco.
Mocho. Coruja.
—— ulula
—— paſſerina
* Pſittacus macao.
Arara.
*—— Ararauna.
Arara.
*—— nobilis.
Papagayo.
*—— braſilienſis
*—— erithacus.
*—— paſſerinus
*—— criſtatus
*—— æſtivus
*—— accipitrinus.
*—— cœruleus. ſp. n.

II. PICÆ.

Corvus corax.
Corvo.
—— glandarius
—— caryocatactes
—— Pica.
Pega.
Picus martius.
Picanço. Peto.
—— viridis.
Pica pão.
—— major
Merops apiaſter
Upupa epops.
Poupa.

III. ANSERES.

* Anas cygnus
Cyſne.
—— tadorna.
Adem.
*—— nigra.
*—— anſer. β
Pato.
—— platyrhynchos
—— clangula
—— minuta
*—— boſchas. β.
*—— moſchata
—— cygnoides
*—— auſtralis α.
*—— adunca
*—— ſponſa.
Mergus albellus
Alca torda.
Mergulhão.
Pelecanus carbo
—— piſcator
—— fiber
Colymbus urinator
—— troille.
Larus nævius
—— marinus
Sterna hirundo
—— nigra
—— fiſſipes.

IV.

IV. GRALLÆ.

Ardea Grus
—— ciconia.
Cegonha.
—— nycticorax.
Garça.
Platalea leucorodia.
Scolopax rusticola.
Tarambola.
—— gallinago.
Galinhola.
—— glottis
—— limosa.
Tringa vanellus
—— striata
—— ocropus
—— arenaria
Recurvirostra avosetta.
Fulica fusca.
Borrelho.
—— atra
—— cœrulea. Fronte rubra, armillis concoloribus, pedibus simplicibus.
Corpus majus *Fatræ*, nitens cœruleſcens. Frons cera rubra, quadrata. Rostrum rubrum. Nares ovatæ. Pedes rubri digitis simplicibus, longissimis. Crissum album.
Rallus aquaticus
Otis tarda.
Batarda.
—— tetrax.

V. GALLINÆ.

* Pavo cristatus.
Pavão.
* Meleagris gallo-pavo.
Perú.
*—— cristata
*—— mitu
*—— globicera.
* Phasianus gallus.
Gallo.
*—— cristatus
*—— ecaudatus
*—— morio
*—— lanatus
*—— crispus
*—— pusillus
*—— pictus
*—— nycthemerus
* Numida meleagris
Tetrao francolinus
—— alchata
—— rufus
—— perdix.
Perdiz.
—— coturnix.
Codorniz.

VI. PASSERES.

Columba œnas domestica.
Pomba.
—— hispanica
*—— dasypus
*—— gutturosa
*—— cucullata
*—— hispida

*—— Turbita
*—— laticauda
*—— galeata
*—— turcica
*—— tabellaria
*—— ſtriata
—— Palumbus.
Pombo torquaz.
*—— martinica
—— turtur.
Rolla.
Alauda arvenſis.
Cotovia.
—— campeſtris
—— criſtata
—— calandra.
Calhandra.
Sturnus vulgaris.
Eſtorninho.
—— cinclus
Turdus viſcivorus
—— muſicus
—— pilaris.
Tordo.
—— cyanus
—— arundinaceus
*—— polyglottus
Loxia coccothrauſtes
*—— cardinalis
*—— mexicana
*—— dominicana
*—— benghalenſis
*—— aſtrild
*—— groſſa.
Emberiza hortulana
—— citrinella
—— cia
*—— pſittacea
*—— vidua.
Viuva.
*Tanagra tatao
*—— militaris
*—— epiſcopus
Fringilla carduelis.
Pentaſilgo.
—— domeſtica.
Pardal.
—— ſerinus.
Verdilhão.
*—— Amandava
*—— granatina
*—— butyracea
*—— canaria.
Canario.
*—— benghalus
—— montana.
Muſcicapa atricapilla
Motacilla luſcinia
—— ficedula
—— alba.
Alvela.
—— flava
—— ſtapazina
—— rubetra
—— rubecula
—— troglodytes
Parus coeruleus
—— paluſtris
—— caudatus
—— biarmicus
Hirundo ruſtica
—— urbica.

An-

Andorinha.

—— riparia

—— Apus.

Caprimulgus europæus.

AMPHIBIA.

I. REPTILES.

Teſtudo mydas.

Tartaruga.

—— orbicularis.

Cágado.

Rana bufo.

Sapo.

—— rubeta

—— temporaria

—— eſculenta.

Rãa.

—— arborea

Lacerta agilis.

Lagarto.

—— viridis.

Sardão.

—— algira

—— ſeps

—— gecko

—— marmorata

—— vulgaris

—— aquatica

—— ſalamandra.

Salamandra.

II. SERPENTES.

Coluber Berus.

Vibora.

—— aſpis ſcutis abdominalibus 148, caudalibus 62. Differt a Vipera Anglica fuſca, dorſo linea undata nigricante conſpicua. *Petiv. maſ. pag.* 17. *n.* 103. ſcutis abdominalibus 4, caudalibus 23, & colore. Caput a tergo variis notatur ſuturis, quibus totidem interjacent areolæ. Margo labii ſuperioris ad latera albus eſt. Truncus ſquamarum ordinibus 20 tegitur, quorum ſquamæ ovatæ, & carinatæ ſunt, niſi quod lateralium ordo infimus lævis, nec carinatus ſit. Scuta abdominalia 148. Cauda ſubtus 62. ſquamarum paribus tegitur, excepto ultimo acuminato. Dorſum longitudinaliter cinereum cum falcia longitudinali utrinque dentato-ſinuata, maculis ad latera cuique ſinui reſpondentibus nigris, in medio linea alba exaratis. Abdomen flavo albeſcens maculis nigris quadratis irregulariter diſtributis.

Amphisbæna *Cinerea* annulis corporis 123. caudalibus 20.

Alicanço.

Caput primo ſex areolis ſubquadratis majoribus di-

vi-

visis à futuris, deinde multis minimis areolis. Oculi minimi, ut difficilime reperiuntur. Color maxillarum exalbidus. Linea lateralis excavata ab utraque parte corporis. Annuli longitudinaliter striati. Color totius corporis fulvocinereus, striis, & annulorum divisionibus exalbidis.

Longitudo sæpe 10 pollicum, crassities 2. $\frac{1}{2}$ lineam.

H. sub terra venenosissimum animal.

III. NANTES.

Petromizon marinus.
Lampreia.
Raja torpedo.
Tremelga.
—— Batis.
Arraja.
—— Oxyrinchus
—— miraletus
—— fullonica
—— aquila
—— pastinaca
—— altavela
—— clavata
—— rhinobatos
Squalus acanthias
—— centrina
—— spinax.
Peixe prego.
—— squatina.
Lixa.
Squalus galeus
—— canicula
—— carcharias.
Tuberão.
—— mustellus
—— stellaris.
Cação.
—— glaucus.
Tetrodon mola.
Peixe roda.
Lophius piscatorius.
Tamboril, ou peixe menino.
Acipenser sturio.
Esturião.
Syngnathus acus
—— hyppocampus.
Cavallo marinho.
—— ophidion.

PISCES.
I. APODES.

Muræna helena.
Mureia.
—— ophis.
Congro. Safio.
—— serpens
—— anguilla.
Enguia.
Trichiurus ensiformis.
Ammodytes tobianus
Ophidium imberbe
Stromateus fiatola.
Peixe pombo.
Xiphias gladius.

Pei-

Peixe eſpada.

II. IVGVLARES.

Callyonimus dracunculus.
Peixe Rey.
Uranoſcopus ſeaber.
D. 3. 20. P. 22. V. 3. A. 16. C. 14.
Xarrouco.
Gadus barbatus.
Faneca.
—— vulgaris.
Peſcada.
—— callarias
—— muſtella.
Gadus tripterygius imberbis albus, maxilla inferiore longiore.
D. 12. 13. 22. P. 20. V. 6. A. 36. 19. C. 33.
Badejo.

III. THORACICI.

Gobius jozo.
Cadozes.
—— ſcorpius
Scorpæna porcus.
D. $\frac{12}{10}$ P. 19. V. $\frac{1}{6}$ A. $\frac{1}{6}$
Saraſco.
Zeus faber.
Peixe gallo.
Pleuronectes linguatula.
Linguado.
—— paſſer
—— ſolea.
Linguado.
—— rhombus.
Rodovalho.
—— glaber oculis ſiniſtris, corpore glabro, linea laterali ſiniſtra aſpera.
Color cinereus, linea lateralis fere recta.
Sparus aurata.
Douradinha.
—— ſargus
—— ſmaris.
—— melanurus.
Curuta.
—— chromis
Labrus godianus
—— virideſcens, cauda integra ſubſquammoſa.
Godião.
Labrus variegatus.
D. 17. 9. P. 14. V. 6. A. 3. 10. C. 15.
Corpore viridi flaveſcente ſanguineo canoque varius, cauda integra.
—— Tinca.
Sciæna lepiſma
—— cappa
D. $\frac{12}{10}$ P. 16. $\frac{1}{9}$ A. $\frac{1}{9}$ C. 23.
—— umbra
Perca fluviatilis
Scomber ſcombrus
—— Pelamis.
Sarda. Cavalla.
—— Trachurus.
Gigiaro.
Gaſteroſteus ſpinachia.

Ca-

Digitized by Google

Carapao.
—— ductor
Mullus ſurmuletus.
Salmonete de pedra.
—— barbatus
Trigla cuculus.
Ruivo. Ruivaca. Cabra. Cabrinha.
—— lucerna
—— gurnardus
—— cataphracta.
Cornuda.

IV. ABDOMINALES.

Salmo ſalar.
Salmão.
—— trutta.
Trutta.
Eſox lucius
—— belone.
Atherina hepſetus
Mugil cephalus
Tainha, ou Mugem.
Clupea ſprattus.
Sardinha.
—— aloſa.
Savel.
Cyprinus barbus.
Barbo.
*—— auratus.
Peixe da China.

INSECTA.

I. COLEOPTERA.

Scarabæus lunaris.
Eſcaravelho.
—— taurus
—— bilobus
—— ſacer
—— hiſpanus
—— ſubterraneus
—— fimetarius
—— hæmorrhoidalis
—— pillularius
—— ſtercorarius
—— horticola
—— ſolſtitialis
—— quiſquilius.
Lucanus cervus.
Carocha. Bezouro.
Dermeſtes lardarius
—— capucinus
—— violaceus
—— ferrugineus
—— pedicularius
—— pulicarius
Ptinus mollis
—— fur.
Hiſter unicolor
—— maculatus
Gyrinus natator
Byrrhus ſcrophulariæ
—— muſeorum.
Silpha veſpillo
—— bipuſtulata
—— ſabuloſa
—— aquatica
Caſſida viridis
—— maculata
Coccinella 7-punctata
—— 14-punctata
—— 14-guttata

Chry-

Digitized by Google

Chrysomela tanaceti
—— graminis
—— coccinea
—— oleracea
—— hyosciami
—— malvæ
—— 8-guttata
—— cuprea.
Hispa mutica
Bruchus granarius
Curculio acridulus
—— frumentarius.
Gurgulho, Gorgomilo.
—— granarius
—— Pini
—— cupreus
—— vittatus
—— Bacchus
—— Fagi
—— Pomorum
—— argentatus
Attelabus mollis
Cerambix textor
—— pedestris
—— Cardui
Leptura melanura
—— verbasci
Necydalis rufa
Lampyris noctiluca
Cantharis obscura
—— biguttata
—— virescens
Elater castaneus
—— tristis
Cicindela campestris.
Luzcú.
Dytiscus piceus
—— cinereus
Carabus vulgaris
—— hortensis
—— inquisitor
—— crepitans
Tenebrio molitor
—— muricatus
—— cæruleus
—— caraboides
—— mortisagus
—— tibialis.
Meloe majalis
—— floralis
Mordella frontalis
Staphylinus murinus
—— sanguineus
Forficula auricularia.
Bicha cadella.
—— minor.

II. HEMIPTERA.

Blatta orientalis.
Barata.
Gryllus (Acrida) turritus.
Gafanhoto.
—— (Bulla) bipunctatus
—— (Acheta) Gryllotalpa
—— —— domesticus
—— —— campestris
Grillo.
—— (Tettigonia) viridissimus
—— —— verrucivorus
—— (Locusta) migratorius
—— —— cærulescens
—— —— italicus

—— —— apricarius
Mantis gongylodes
—— religiosa.
Louva Deos.
—— gigas
Cicada spumaria
—— sanguinolenta
—— viridis.
Cimex lectularius.
Percevejo.
—— scarabæoides
—— lineatus
—— grylloides
—— punctatus
—— oleraceus
—— personatus
—— hyoscyami
—— trifasciatus
—— lacustris
Aphis pastinacæ
—— Rosæ
—— Brassicæ
—— Lentisci
—— Ulmi
Chermes buxi
—— fraxini
—— ficus
Coccus hesperidum
—— Ilicis.
Graã.
—— vitis.

III. LEPIDOPTERA.

Papilio eques. A. Podalirius.
Bourboletas.
—— Danaus C. Brassicæ
—— Rapæ
—— Hyale
—— Hanthus
—— Nymphalis. G. Io
—— Plebejus. R. Hero
Sphinx ocellata
—— Atropos
—— euphorbiæ
—— apiformis
—— fausta.
Phalaena β. pavonia
—— potatoria
—— castrensis
—— cuja
—— villica
—— fascellina
—— (Noctua) sanguinolenta
—— —— jacobeae
—— —— triptera
—— —— pinastri
—— —— plebeja
—— —— oleracea
—— —— Tritici.
—— (Geometra) nymphæata
—— —— rectangulata
—— (Tortrix) Rosana
—— (Tinea) vestianella.
Traça.
—— —— trapetzella
—— —— granella
—— —— pulchella.

IV. NEUROPTERA.

Libellula vulgata
—— cancellata
—— aenea

vir-

—— virgo β. δ.
Ephemera culiciformis
Hemerobius Perla
—— ſexpunctatus
Myrmeleon formicarium

V. HYMENOPTERA.

Cynips roſæ
Tenthredo nitens
—— Pini
—— ceraſi
—— intercus
Sirex gigas
—— ſpectrum
Ichneumon Piſorius
—— luteus
—— muſcarum
Sphex appendigaſter
Veſpa crabro
—— vulgaris
Veſpa.
—— parietum
—— campeſtris
—— minuta.
Apis longicornis
—— mellifica.
Abelha.
—— cunicularia
—— conica
—— violacea
Formica herculeana
Formiga.
—— rufa
—— nigra
—— rubra piloſa neutra nigra, capite maximo rubeſcente, plantis flaveſcentibus.
—— Formica piloſa alata, capite quintuplo thoracis minore, corpore nigro piloſo.

V. DIPTERA.

Oeſtrus Bovis.
Moſcardo.
—— naſalis
—— ovis.
Tipula hortorum
—— oleracea
Muſca chamæleon
—— bombylus
—— cadaverina
—— vomitoria
—— carnaria
—— domeſtica
Moſca.
—— ſepulchralis
—— feneſtralis
—— ſcybalaria
—— ſtercoraria
Culex pipiens
Moſquito.
Bombylus major.

VI. APTERA.

Lepiſma ſaccharina
Podura atra
—— plumbea
Termes pulſatorium
Pediculus humanus.
Piolho.
—— pubis

—— fuis
—— ovis
—— bovis
—— Anſeris
—— Gallinæ.
Pulex irritans.
Pulga.
Acarus ſiro.
Ouçilo.
—— exulcerans
Phalangium opilio
Aranea diadema.
Aranha.
—— reticulata
—— domeſtica
—— bipunctata
—— ſcenica
—— ſanguinolenta
—— extenſa
—— vireſcens.
Scorpio europæus.
Eſcorpião. Lacrão.
Cancer brachyurus minutus
—— mænas
—— pelagicus
—— depurator
—— thorace lævi, utrinque tridentato, fronte truncata, manibus ovatis, lævibus.
—— brach. thorace villoſo inæquali, utrinque 5-dentato, fronte 10-dentat.
—— pagurus
Caranguejo.
—— araneus
—— dodecos
—— maja
—— macrourus Berhardus
—— Aſtacus.
Lagoſta.
—— ſquilla.
Camaroens.
—— ſtrigoſus
—— Locuſta.
—— pennaceus
Oniſcus aſillus
—— aſellus.
Bicho de conta, ou concha.
—— armadillo.
Scolopendra morſitans.
Centopeia.
—— forficata
—— pedibus utrinque XXI. ad anum longioribus, & craſſioribus.
Julus terreſtris
—— ſtriatus-pedibus utrinque XIV., ſegmenta corporis oblongo-ovalia VII.
—— ſabuloſus.

VERMES.

Gordius piſcium
—— aquaticus
Aſcaris vermicularis
Lumbricus terreſtris, major, & minor.
Lombriga, ou minhoca.
Hirudo medicinalis.
Sanguixuga.

MOL-

II. MOLLUSCA.

Limax ater.
Leſma.
—— agreſtis
Laplyſia depilans
Doris argo
Nereis noctiluca
—— cærulea
—— pelagica.
Tethys leporina
Sepia octopodia.
Polvo.
—— officinalis
Cybe.
—— loligo.
Lula.
Meduſa cruciata.
Alforreca.
—— capillata
—— hyſobcella.
Aſterias rubens.
Eſtrella de mar.
—— ophiura
—— ciliaris
—— aranciaca
Echinus eſculentus.
Ouriço de mar.
—— ſpatagus
—— orbiculus.

III. TESTACEA.

Lepas balanus
—— teſtudinaria
—— anatifera.
—— unguiculata.
Percepes.
Teſta compreſſa 45-valvi, lævi, inteſtino inſidente, ſquammoſo. Valvæ majores 5, minores 12, minimæ circa inteſtinum 28.
Pholas dactilus.
Berreas.
—— coſtatus
—— ſtriatus
Mya truncata.
Solen vagina.
Longueirão.
—— ſiliqua
—— enſis
Tellina albida
—— fragilis
—— trifaſciata
—— incarnata
—— piſiformis.
Cardium muricatum
—— ſerratum
—— edule.
Berbigão.
—— nodoſum
—— teſta antiquata, tranſverſe ſtriata, ſulcis obtuſis, nodoſo-aculeatis.
—— teſta ſubcordata, tranſverſe ſtriata, ſulcis convexis, latere rugoſo.
Donax trunculus
—— cuneata.
—— rugoſa
—— ſcripta.
Mactra ſolida

Ve-

Venus verrucoſa
Venus litterata
—— deflorata
—— læta.
Spondylus Gæderopus.
Chama calyculata
—— gryphoides
Oſtrea maxima
—— ziczac
—— ſanguinea
—— varia
—— opercularis
—— lima.
Anomia cepa
Mytilus edulis.
Mexilhão.
—— ungulatus
—— lithophagus
—— modiolus
—— ruber
Pinna rudis
Nautilus umbilicatus
Bulla hydatis
Voluta olla
Buccinum areola.
Buzio.
—— reticulatum
—— undatum
—— nitidulum
—— lapillus
—— Pullus.
Strombus pes Pelecani
Murex trunculus
—— lampas
—— olearium
—— pileare
—— Tritonis
—— lignarius
Trochus corculus
Turbo littoreus
—— clathrus
—— neritoides
—— cimex
—— lacteus
—— duplicatus
Helix lapicida
—— albella
—— Pomatia
Caracol.
—— janthina
—— nemoralis
—— griſea
—— decollata
Nerita littoralis
Patella vulgata.
Lapas.
—— hungarica
—— fiſſura
—— nimboſa
Serpala ſpirillum
—— triquetra
—— intricata
—— filograna
—— glomerata
—— Teredo navalis.
Sabella alveolata.

IV. LITOPHITA.

Tubipora ſerpens
Madrepora punctata
—— ramea
Millepora aſpera

re-

Digitized by Google

—— reticulata
—— celluloſa
—— reticulum
—— coriacea
Cellepora verrucoſa

V. ZOOPHYTA.

Iſis hippuris
Gorgonia verticillaris
—— ceratophyta
—— verrucoſa
—— anceps
Alcyonium digitatum
—— Lyncurium
—— cydonium.
Spongia officinalis.
Eſponja.
—— oculata
—— tomentoſa
Fluſtra truncata
—— lineata
Tubularia fiſtuloſa
—— rubens
Sertularia pumila
—— tamariſca
—— abietina
—— myriophyllum
—— pluma
—— antennina
—— faſtigiata
—— paraſitica
—— ciliata
Hydra hydatula
Pennatula phoſphorea
—— mirabilis.
Tacnia folium
Solitaria, ou Tenia.

DE

EJUSDEM DE VULCANO OLISIPONENSI, ET MONTIS ERMINII.

IN Luſitania plures antiquitus exſtitere Vulcani, quorum ſcoriæ variis in locis adhuc apparent, ut etiam in aliis Europæ Regionibus, licet eorum memoria in hiſtoriis non exſtet; quorum extinctionis cauſa forſan a recedente mari repetenda eſt.

Nos tamen inter producta Vulcanica ennumerare nequimus. = *Saxum porphyrium rubens cum ſpato ſcintillante albo. Wall.* = ex quo mons Buſſaco medius inter montes ſchiſtoſos argillaceos, conflatus exſurgit, e Conimbria 5 leucis diſtans; neque ut plerique putant Granitem, ſeu *Saxum quartzoſo-ſpatoſum micaceum* montis Erminii, Geres, &c. e Vulcanis originem ducere; ut neque ſcorias metallicas, quæ maxima copia variis in locis Montis Erminii, Bragantiæ, Abrantes, Arronches, Marvão, S.Mamede, reperiuntur, quia hæ ſunt ſcoriæ mineræ ferri, plumbi, ſtanni, aut cupri ab earum minerarum reductione olim relictæ.

Neque denique *Baſaltes cryſtalliſatus niger. Wall.*
Baſaltes fibroſus niger.
Baſaltes cryſtallis lamelloſis nigris hexaëdris.

Quæ paſſim maxima quantitate in monte Erminio inter quartza, & ſpata ſcintillantia, inter micam druſicam, inter Saxum Granitem reperiuntur, & ſæpe eorum fragmenta inter ſcorias Vulcanicas Oliſiponenſes incluſa apparent.

Quæ omnia inter producta ignis Vulcanici Mineralogiſta non enumerabit, ut ſunt illa Inſulæ Capitis viridis, S. Michaëlis, Maderæ, Oliſiponis, & Manteiga in Monte Erminio.

Nunc ſolum breviter de extincto Oliſiponenſi Vulcano, & de illo montis Erminii aliquid dicam.

Veſtigia hujus Vulcani incipiunt in extremitate ſeptentri-

trionali Urbis *S. João de Bem Cazados*, & *Alcantara*, *ea* interrupta tamen a collibus calcareis, & lapide albo calcareo lithophytis repleto; dein ſcoriæ vulcanicæ obtegunt colles calcareos uſque *Rio ſecco*, in quo ſtrata *calcarei arenarii ſemipellucidi. Wall.*, ſimilia fere iis *Solfataræ* Neapolitanæ, ſ. *Puzzuolo*: dein colles vulcanici ſequuntur fere uſque *Paço de Arcos* ad Tagi littora, e quo loco colles e ſtratis marmoreis uſque ad *Penha longa*, ubi præter marmora, ſtrata ſcoriæ ſolidæ nigræ, lamelloſæ, ſ. lamellis craſſioribus effodiuntur. Exſurgit mons, vulgo, *Serra de Cintra* inter hos colles calcareos, & vulcanicos, cujus ſtrata, præter unum ſpati ſuilli, ſunt ſaxi cotaceo-quartzoſi, quorum ſuperiora olim fracta, & divulſa forſan ab aliquo terræmotu, cui baſi verſus Oceanum alter mons inſidet *Alvidrar*, cujus ſtrata fere perpendicularia, in ejus baſi ſunt marmoris cryſtallini albi, particulis majoribus fere inſtar Parii; huic ſequuntur alii montes marmorei uſque *Mafra*, quo in loco pulcherrima marmora alba, nigra, & variegata, e quibus Magnus Joannes V. Mafrenſe Cœnobium ædificavit.

Colles autem vulcanici e littore Tagi uſque *Queluz*, *Bellas*, *Suimo* progrediuntur; ita ut extenſio horum collium vulcanicorum e parte Tagi littorali eſt $2\frac{1}{2}$ leuc: & æquali latitudine hi gaudent inter *Cabeça de Montachique*, & *Via longa*: Eorum autem extenſio longitudinalis uſque ad *Torres Vedras* eſt 7. Leuc: variis tamen in locis hi colles vulcanici interrupti ſunt a collibus calcareis, aut arenatis.

Non omnes hi colles vulcanici ſunt conici, aut orbiculares.

Colles, qui, ut noſtri, conſtent ſtratis marinis, ſ. lapidis calcarei, & ſimul vulcanicis, frequentes ſunt in ditione Veneta in montibus Vicentinis, Euganeis, & Veronenſibus; e quibus obſervationibus Cel. *de Luc* confirmatur ſententia, quod plerique extincti vulcani ſub aquis marinis producti fuere.

Colles hi vulcanici horizontales ſic forſan exiſtunt ob eorum figuram ante ignitionem, ut de Euganeis recte ju-

dicat Cel. Eques Joannes Strange ; quod verosimile magis videtur ob colles calcareos in viciniis ejusdem figuræ.

Colles vulcanici Olisponenses ob eorum directionem, æqualem inclinationem ad planitiem, demonstrant non ab igne vulcanico e terræ visceribus ejecti, ut illi Insulæ Capitis Viridis, S. Michaelis, & *Maderæ*; sed ignem experti sunt absque subversione, aut loci mutatione.

Vulcanici crateris certa vestigia adhuc non observavi.

Producta autem vulcanica, & spuria sunt.

(1.) *Scoria vulcanorum, solida nigra*, e qua viæ publicæ Olisipone stratæ sunt.

In collibus hujusmodi scoria rimis irregularibus ita divisa, ut ejus fragmenta eruantur figuræ rhomboidalis, aut prismaticæ; & in *Torres vedras* columnas pentagonas maximas hujus scoriæ observavi. In *Suimo* autem prope *Bellas* vicum hæc scoria præter Hyacinthos, scoriam vitream, solidam, nigram, s. vitri fossilis fragmenta sæpe continet.

Chalybe percussa scintillas elicit; magnete vix attrahitur: Acum magneticum agitat. In igne maximo ipsius gradu fluit, & spumosum vitrum efficit. Cum fluxu nigro vix 10 ferri, partes in centenario obtinui. Via autem humida Bergmanni methodo non cœruleum Berolinense, sed præcipitatum subcarnei coloris, terram albam aluminosam, calcaream, argillaceam, & siliceam.

(2.) *Scoria vulcanorum solida, cinerea.*

(3.) *Scoria vulcanorum fragilis, rubescens.*

(4.) *Scoria solida nigrescens in argillam fatiscens.*

(5.) *Scoria solida nigra particulis calcareis insperſa, & punctis ochraceis distincta.*

(6.) *Scoria solida, fusca.*

(7.) *Scoria solida nigra, fastiscens, globulis albis, spatiosis, complanatis, aut subrotundis instar ovi ubi repleta.*

Qui globuli interne sæpe crystallisati, & ochra ferri tincti. Hæc eadem Scoria quibusdam in locis ita venis & crystallis spatosis hyalinis, pyramidalibus, tetragonis inter texta, ut fere tota alba videatur.

Sub-

Subſtantia hæc ſpatoſa videtur huic lavæ immixta valde poſt ejus ejectionem ; quamvis gypſum immutatum inter *lavas Veſuvii* aliquoties exiſtat.

Scoria ſolida nigra , cum pluribus cryſtallis *Schoerl* nigris.

Schoerli iſti , ut recte cogitat *Koeſtlon* , non vulcanici ſunt , quia hi in igne vulcanico in vitrum abire debuiſſent.

(8.) *Scoria ſolida , nigra , lamelloſa.*

(9.) *Scoria fuſca , aut ſubcinerea, fatiſcens in argillam , innumeris & ſubtiliſſimis venis ſpatoſis calcareis variè intertextis.*

(10.) *Scoria ſolida nigra in ſuperficie ſpongioſa.*

SPURIA.

(11.) *Hyacinthus in ſcoria ſolida , nigra.*

(12.) *Schoerl cryſtallis nigris irregularibus, textura vitrea.*

(13.) *Schoerl cryſtalliſatus polyednis vireſcens in ſcoria nigra , ſolida.*

(14.) *Amiantus aluta montana colore albo.*

In rimis perpendicularibus ſ. obliquis.

Scoriæ ſolidæ nigræ collium *Ajuda* &c. qui dum compactus , tunc intertextus venis ſpatoſis , calcareis , albis , & ſæpe cruſta cryſtalliſata , ſpatoſa , calcarea ; cujus cryſtallorum figura eſt pyramidalis triquetra.

(15.) *Argilla rubra , globulis ſpatoſis opacis immix.*

(16.) *Argilla alba.*

(17.) *Argilla zonis rubris.*

DE EXTINCTO VULCANO MONTIS ERMINII PROPE OPPIDUM, MANTEIGAS, A IOSEPH ALVARO MACIEL DETECTO.

Inter Septentrionem & Orientem oppidi *Manteigas* , mons *Lomba das Cancellas* interfluente *Zezere* cum alio

monte S. Laurentii coniungitur, qui Erminii ramificationes ſunt.

Joſeph Alvarus Maciel in ſuo itinere montis Erminii obſervavit montem S. Laurentii conſtare e ſtratis

Saxi quartzoſi micacei.

Saxi cotacei ſpatoſi.

Saxi fatiſcentis, cotaceo-ſpatoſo-micacei.

Schiſti ardeſiæ.

Quorum inclinatio n. ſ. efformans cum horizonte ang. gr. 45. eorum craſſities eſt 5 pedum.

Hic ſchiſtus in montis cacumine partim tumefactus, & non perfecte excoriatus, & partim in ſcoriam ſ. lavam ſpumoſam, læviſſimam, albidam, ſ. roſei coloris, inſtar pumicis, quæ aquæ innatat, tranſmutatus.

A pumice officinali differt, quia ille albus, aſper, poroſiſſimus, ſæpe filamentoſus, cujus originem e vitro vulcanico *Koeſtlin* experimentis tribuit.

Ex hac obſervatione videtur, quod ignis ſuam actionem ſupra ſchiſtum, ab imo ad ſummum exercuerit, ut Oliſipone variis in locis obſervavi; nempe ſcorias vulcanicas inter ſtrata lapidis, aut terræ calcariæ.

ME-

MEMORIA I.

Sobre a força Magnetica

POR JOAÕ ANTONIO DALLA BELLA.

Indagatio ipſarum rerum tum maximarum, tum occultiſſimarum habet oblectationem, ſi vero aliquid occurrat..... humaniſſima animus completur voluptate.

Cic. Acad. Quæſt. Lib. IV.

ENtre os corpos naturaes terreſtres, que nós até agora conhecemos, quanto podem alcançar as noſſas indagações, não ha algum, que ſendo dotado de todos os outros attributos univerſaes da materia, moſtre maior numero d'outras propriedades, todas intereſſantes, mas que não ſe nos manifeſtão ſenão miſterioſamente, como a pedra Iman.

§ 2. Com effeito neſte maravilhoſo mineral, deſcobrimos em todo o tempo e lugar, ſem ſoccorro d'algum artificio, quatro propriedades particulares que não ſe manifeſtão por ſi meſmas em outro algum corpo. A primeira he attrair em diſtancia muito notavel todos os corpos marciaes: a ſegunda he dirigir-ſe por ſi ſó para os pólos da terra, ou em huma linha, que mais ou menos declina do Meridiano terreſtre em varios tempos, e em lugares diverſos: a terceira inclinar-ſe mais ou menos abaixo do Orizonte, abatendo-ſe ſempre neſte noſſo Emiſferio terreſtre para a parte do Septentrião: a quarta finalmente he communicar eſtas ſuas propriedades ao ferro, e ao aço, con-

conſervando todavia o Iman as ſuas meſmas propriedades em todo o ſeu vigor; de ſorte que hum ferro, como ſe diz, encevado vem a ſer outro Iman.

§ 3. Ora aſſim como, cada huma das quatro propriedades indicadas são commumente conhecidas, aſſim he de todo deſconhecida a ſua cauſa; porque todos os ſyſtemas, que até agora forão inventados para o fim de a explicar, tanto pelos Filoſofos antigos, como pelos modernos, ou ſe reduzem a huma poſitiva chimera, ou não são ſufficientes para ſe darem as razões de todos os fenómenos, que no dito mineral ſe manifeſtão: de maneira que parece, que a Natureza tem occultado no Iman innumeraveis myſterios, e que quanto mais ſe deſcobrem os ſeus fenómenos, tanto mais longe ficamos de lhes adevinhar as cauſas; e por fim cheios de confuſões, e duvidas nos vemos obrigado a confeſſar, que á medida que ſe augmentão os conhecimentos, creſce tambem a noſſa ignorancia.

§ 4. Sem embargo diſto, reſtringindo-me ſó a examinar algumas circuſtancias da Attracção magnetica, depois de ter lido, o que os mais acreditados Authores eſcrevérão a eſte reſpeito, como forão hum Hauksbeio, hum Taylor, hum Whiſton, hum Muſchembroek, e outros, principiei a reflectir ſobre as varias tentativas, que forão praticadas para determinar alguma lei conſtante da proporção, que ſe encontra entre as differentes diſtancias dos corpos marciaes attraidos, e a força magnetica. Vi pois, que aquelles, que procurárão deſcobrir eſta lei por meio das mais exactas, e repetidas experiencias, ou não podérão tirar ſenão conclusões muito geraes (quaes são, que as forças magneticas attraentes, creſcem tanto mais, quanto ſe deminuem as diſtancias; e, comparando as experiencias entre ſi, que as forças attraentes magneticas são em huma razão menor da inverſa das diſtancias) ou não derão, ſenão proporções muito inconſtantes, e variaveis.

§ 5. Será pois impoſſivel (diſſe eu comigo meſmo)

á

á induſtria humana fazer o deſcobrimento de huma tal lei? Porque, ainda que ſe não tenha feito até agora, nem por iſſo ſe deve dizer, que a não ha. Não nego, que nas experiencias da Attracção magnetica não ſe encontrem infinitas irregularidades, para aſſim dizer; mas nem por iſſo devemos deſeſperar de deſcobrir, huma ou outra vez a lei da proporção indicada. Como ſeria poſſivel, que o Principe dos Filoſofos, o immortal Newton, ſe rezolveſſe a indicar huma proporção das forças magneticas, tão differente daquellas, que com tanto trabalho, e por tantos modos apenas deduzio por meio das ſuas innumeraveis experiencias o perſpicaciſſimo Muſchembroekio?

§ 6. Eis-aqui como ſe exprime o referido Newton. » (*)

» Vis gravitatis diverſi eſt generis a vi magnetica, nam » Attractio magnetica, non eſt ut materia attracta. Corpora » aliqua magis trahuntur, alia minus, plurima non tra- » huntur. Et vis magnetica in uno & eodem corpore in- » tendi poteſt & remitti, eſtque nonnunquam longe maior » pro quantitate materiæ, quam vis gravitatis, & in re- » ceſſu a magnete decreſcit in ratione diſtantiæ non du- » plicata, ſed fere triplicata, quantum ex craſſis quibus- » dam obſervationibus animadvertere potui. »

Quizeſſe Deos, que eſte meſmo grande Filoſofo, e ſubtiliſſimo Mathematico tiveſſe ao menos indicado aquellas, que elle chama obſervações emgroſſo, e o methodo, com que elle as executou e calculou, para tirar a ſua conclusão indicada; porque talvez que por eſte meio ſe tiveſſe poupado o trabalho de tantas experiencias, calculos, e obſervações, que até agora fizerão tantos homens illuſtres, ſem conſeguir o dezejado fim.

§ 7. Confiado eu pois em poſſuir neſte Regio Gabinete de Fiſica experimental (por mercê da liberalidade do Auguſtiſſimo Rei o Senhor Dom Joſé I. ſempre de glorioſa memoria) hum pedaço de Iman, que na proporção da ſua grandeza he pela ſua força hum dos mais eſtimaveis

(*) Princ. Phil. Lib. 3. Propos. 6. Corol. 5. pag. 368.

Digitized by Google

veis, que eu já mais vi, ou de que ouvi fallar: confiado, digo, que eſte Iman experimentado por differentes modos poderia dar alguma luz mais clara ſobre a lei, de que fallo, me abalancei intrepidamente á obra no principio de Março do anno paſſado, eſperando-ſe por meio da minha fraca induſtria (a qual eu confeço inferior á de tantos homens celebres, que antes de mim trabalharão tão ſabiamente neſte ponto) não conſeguiſſe o meu fim; ao menos huma copioſa Collecção de experiencias feitas com o referido Iman (além de poder merecer huma benigna aprovação da minha empreza) ſerviria talvez algum dia de materia para ſe exercitar o eſpirito, e talento mais penetrante de algum outro Filoſofo.

§ 8. Peloque ſoube de algumas relações, que ſe me fizerão, que eſte famoſo Iman foi hum prezente feito pelo Imperador da China, ao grande, e magnifico Monarcha de Portugal, o Senhor Dom João V. He elle huma pedra de forma irregular, cujo volume tenho achado ſer de 262 $\frac{1174}{4055}$ polegadas cubicas: o ſeu pezo he de 38 libras, e onças 7 $\frac{1}{2}$: e a ſua gravidade eſpecifica he 4055. A linha do ſeu meridiano he de 6 polegadas, e 10 linhas: e a do ſeu equador he de 8 $\frac{1}{2}$ polegadas: pela parte inferior, em que eſtão os ſeus polos, he eſta pedra cortada, e liza para poder armar-ſe, como convem: o polo auſtral diſta do equador 4 polegadas, e 7 linhas; e o Setemptrional 2 polegadas, e 3 linhas.

§ 9. Quando no anno de 1768 ſe me entregou por ordem Real eſte Iman já armado, quiz provar com a maior exactidão a ſua força attraente, e achei que baſtavão 170 libras de pezo para vencella; poſtoque havia memoria de ter já ſuſtentado 174 libras. Depois de algum tempo o deſarmei para ſe alimpar da ferrugem; e armado de novo já me ſuſtentou 176 libras de pezo. Tranſporta-

do

Digitized by Google

do depois no anno de 1783 para este Gabinete, tive sempre cuidado de conservallo suspenso na sua direcção natural, e carregado sempre com huma massa de chumbo do pezo de 174 libras. Muitas vezes no principio achei o pezo separado delle, posto que a machina que o sustenta se ache em huma situação livre de qualquer abalo, ou tremor. Mas desde o anno de 1775 até ao prezente não se separou mais o dito pezo, senão quando eu o tirei pela occurrencia de outras experiencias: e deste modo se foi sempre augmentando mais a sua força attraente. E ainda que eu a tenha experimentado, ao menos huma vez cada anno, não tenho conservado sobre isto senão as quatro Memorias seguintes. No anno de 1778 a 7 de Fevereiro sustteve hum pezo de 180 libras, e 2 onças, de que ao depois se separou. No anno de 1779 a 30 de Janeiro, sustteve 186 libras, e 8 onças: a 29 de Janeiro de 1780 sustteve livras 192, e 6 onças: e no anno de 1781 a 21 de Fevereiro sustteve 202 libras, e 7 onças. Finalmente depois de ter estado por muito tempo desarmado o mesmo Iman para fazer as experiencias, que hei de referir, armado novamente me sustentou no dia 23 de Fevereiro deste anno 1782 sómente libras 187, e 10 onças; porém, praticadas com elle maiores diligencias, no dia 12 do mez de Março corrente, sustteve libras 199, e 14 onças.

§ 10. Vê-se pois, que por meio dos cuidados, que empreguei, se augmentou nelle a força attraente. E ainda que nas ultimas observações mostrou menor força, isto poderia succeder por causa principalmente de ter estado perto de 6 mezes em inacção, e por causa das infinitas variações, que em tempos differentes, e nos mesmos lugares succedem na mesma força attraente do Iman. E daqui nasce aquelle dito commum, dos que por muito tempo fizerão semilhantes observações, que o Iman padece a sua febre; porque muitas vezes se tem observado, que em hum tempo o mesmo Iman mostra maior força de attrair, e em maior distancia, que em outro.

§ 11. Destas variações pois me parece, que se devem deduzir em grande parte a razão, porque nas minhas experiencias feitas em dias differentes, se observárão variações tanto a respeito das forças, com que foi attraida a mesma massa de igual figura, e volume, quanto a respeito das distancias, a que se estendeo a força magnetica para com a mesma massa. Se fosse possivel fazer no mesmo dia as experiencias, que passo a referir, persuado-me que teria achado os effeitos mais analogos. Não quero porém dizer, que as variações indicadas do Iman, tenhão sido a unica causa das differenças que encontrei: porque em semelhante experiencia concorre muito a mobilidade da balança, a qual, por mais cuidadozamente que seja trabalhada, não póde livrar-se das rezistencias do attrito, que se mostra debaixo de tão diversos aspectos, principalmente quando as mesmas superficies, que se tocão, são mais ou menos carregadas: além de que concorre muito a produzir pequenas differenças a mudança dos pezos, que se applicão á balança para descobrir a força magnetica.

§ 12. Mas, deixando de parte semilhantes reflexões, que tão facilmente se apresentão ao entendimento illuminado de cada hum de Vós, Illustrissimos Academicos, vou a expôr o methodo, de que me servi nas minhas experiencias.

§ 13. Tomando o grande Iman desarmado, o colloquei com o seu meridiano perpendicular ao Orizonte, fazendo que elle se firmasse sobre hum ou outro dos seus polos, sustentado em huma meza: ao depois no alto de huma cabrea suspendi huma balança por meio de 4 roldanas, das quaes as duas inferiores erão moveis, e parallelas ás duas superiores: no meio das inferiores prendi huma balança exactissima, que supposto que carregada de huma, e outra parte de 8, e mais libras de pezo, sempre se mostra sensivel a $\frac{1}{4}$ parte de hum grão. As ditas roldanas, além de me servirem para levantar mais ou menos a balança,

ça, me conſervavão eſta na meſma direcção, ſem poder voltar-ſe para parte alguma. No braço da balança prendi por meio de hum longo fio o corpo marcial, que devia ſer attraido, e com outro pezo o puz em hum perfeito equilibrio. Immediatamente por meio de hum fio pendulo, puz todo o cuidado, que o eixo do corpo, que devia ſer attraido, eſtiveſſe perfeitamente perpendicular ao pólo do Iman, que primeiramente marquei com toda a attenção ſobre o meſmo. Dahi deſcendo as mais das vezes a balança até ao ponto do contacto immediato entre o Iman, e o corpo, e levantando depois pouco a pouco a balança a certa diſtancia determinada, em cada huma notei a quantidade da força magnetica, pela qual a balança ſe moſtrava fóra do equilibrio. Quando pois o corpo marcial tinha chegado a tal diſtancia, que moſtrava bem eſtar fóra da eſfera da attracção, fiz novamente deſcer o meſmo corpo, e nas meſmas diſtancias de antes tornei a tentar, qual foſſe a actividade da força magnetica. Deſte modo me quiz ſegurar contra qualquer erro, que podeſſe ter cometido nas experiencias, fazendo uſo de dous Imans: e ſervindo-me dos corpos metállicos, ſahindo eſtes do immediato contacto, e, tornando depois ao meſmo, achei, que com eſte methodo ſe me manifeſtavão as forças magneticas com mais regularidade. Se por alguma obſervação me naſceo alguma duvida, não deixei de repetir mais vezes a experiencia, ordenando que ſe fizeſſe, eſtando eu prezente, ainda por mão alheia. Na poſtura dos pezos, que erão precizos, uſei de toda a induſtria paraque, ainda que pequenos, foſſem deſtramente applicados, e não atirados de qualquer pequena diſtancia á balança; precaução bem neceſſaria em ſemilhantes experiencias. Uſei por fim de outra cautela, iſto he, que nenhum ficaſſe muito proximo á balança, paraque o ar da reſpiração, e do movimento dos corpos vezinhos, ſendo agitado, não tiveſſe parte alguma na oſcillação da meſma balança, como muitas vezes tenho obſervado. E como em algumas experiencias,

que eu fiz de propoſito, como por exercitar-me (poſtoque ha mais de 30 annos que profeſſo, e pratico a Fyſica experimental), obſervei differenças de forças com o meſmo Iman em diverſos dias, aſſim determinei ajuntar as obſervações meteorológicas em cada hum dos dias, em que fiz alguma experiencia.

§ 14. Não eſtranheis, reſpeitaveis Academicos, a relação de tantas eſcrupuloſas advertencias minhas; porque certamente em taes experiencias nunca ha deligencias ſuperfluas. He abſolutamente neceſſario que aquellas, das quaes ſe intenta tirar alguma decizão, ſejão feitas com eſcrupuloſa exactidão, que as faz ſer trabalhoſas; mas ſem a qual ellas perdem todo o ſeu merecimento.

§ 15. Para experimentar a força do grande Iman ſobredito com outro, me ſervi primeiramente de hum reduzido à figura eſferica, cujo diâmetro he de huma polegada, e 7 linhas. Eſte peza 6 onças, e 32 quilates; e a ſua gravidade eſpecifica achei ſer igual a 4148: de ſorte, que eſte tem maior denſidade, que o outro. Elle eſtá optimamente armado, e ſuſtenta ordinariamente hum pezo de 174 onças.

§ 16. Tomando pois os dous Imans referidos deſarmados, puz o maior com o polo Septentrional para ſima, e ſuſpendi o Iman redondo na balança com o polo auſtral para baixo: poſta eſta em equilibrio, tentei a força, com que era attrahido o menor pelo maior, ou, para fallar melhor, com que erão attrahidos reciprocamente, principiando da maior diſtancia, em que a força magnetica ſe fazia ſenſivel; e vim deſcendo por diverſas diſtancias, cuja medida he ſempre de pé de Pariz, que eſtão notadas na Taboa ſeguinte até ao immediato contacto de ambos os Imans. Eſtas diſtancias são tomadas entre huma, e outra ſuperficie dos Imans oppoſtos. As forças achadas com a experiencia, que fiz no dia 22 de Março, eſtão notadas na primeira columna da meſma Taboa, cujos numeros moſtrão o pezo de *Graõs*. Na ſegunda columna eſtão aſſi-

na-

naladas as forças, que achei no dia 24, com os meſmos Imans, e os meſmos polos.

§ 17. Deve advertir-ſe, que as minhas obſervações meteorológicas ſe fizerão com hum Barômetro, cuja eſcala eſtá medida com pé Inglez, e o Termômetro he de Mercurio com a divizão de Fahreneyt, collocado em hum quarto para o Poente.

No dia 22. Barômetro 29. 82.
Termômetro 63.
Vento E
Sol, e Nuvés.

No dia 24. Barôm. 29. 68. Termôm. $64\frac{1}{2}$

Vento SE $\frac{1}{2}$ Sol, e poucas Nuvens.

Polegadas.	Linhas.	Graõs.	Graõs.
11	0	2	1
10	0	$2\frac{1}{2}$	3
9	0	5	4
8	0	7	8
7	0	$12\frac{1}{2}$	14
6	0	20	22
5	0	32	32
4	0	52	53
3	0	74	80
2	0	128	141
1	6	190	196
1	0	290	276
0	9	350	347
0	6	432	421
0	3	546	566
0	0	971	964

Exa-

§ 18. Examinando pois as forças indicadas, e comparando-as com as differentes diſtancias, em que ſe achavão os dous Imans, não ha, quem não deſcubra á primeira viſta, que dous Imans ſe attraem differentemente em differentes diſtancias; e que as forças magneticas creſcem tanto mais, quanto ſe diminuem as diſtancias: mas occulta-ſe miſterioſamente, qual ſeja a razão entre as forças, e as diſtancias: o mais, que ſe póde dizer he, que as forças attraentes são em huma razão menor da inverſa das diſtancias; porque ſe na diſtancia de 3 linhas a força foi de 566 graós em huma diſtancia dupla, iſto he, de 6 linhas, para ſeguir a razão inverſa das diſtancias, devia ſer de 283 graós; e a experiencia moſtrou 421. O meſmo ſe obſerva nas outras experiencias, como ſe vê na Taboa ſeguinte, até á diſtancia de 5 polegadas; mas não nas diſtancias ſuperiores.

Diſtancias em linhas.	Forças, que dá o Calculo.	Forças, que deu a Experiencia.
3	566	566
6	283	421
9	$188\frac{2}{3}$	347
12	$141\frac{1}{2}$	276
18	$94\frac{1}{3}$	196
24	$70\frac{3}{4}$	141
36	$47\frac{1}{6}$	80
48	$35\frac{3}{8}$	53
60	$28\frac{3}{10}$	32
72	$23\frac{3}{4}$	22

§ 19.

Digitized by Google

§ 19. Porém esta conclusão he muito generica, e não determina proporção alguma; e depois de ter feito, para assim dizer, infinitos calculos, não sómente sobre as experiencias declaradas; mas tambem sobre outras muitas, tentando sobre varias porporções, ora simples, ora compostas, não me foi possivel descobrir alguma lei constante; mas nem por isso resolvi deixar o trabalho, estando persuadido, de que a força magnetica, assim como qualquer outra premente, deveria seguir alguma lei.

§ 20. Tendo perdido em huma occasião o final, que me indicava o polo do Iman, que primeiro tinha assinalado com tinta sobre a sua superficie, quiz novamente descobrillo, pondo huma agulha de aço sobre o mesmo Iman, para ver, onde ella se sustentava perpendicular ao Orizonte, como deve succeder por causa da força magnetica, sabendo que naquelle ponto devia existir o polo. E com isto observei, que a mesma agulha posta em qualquer outro ponto pouco distante, a roda do polo se inclinava mais, e menos, formando por toda a parte hum angulo agudo com a superficie orizontal do Iman. Fiz logo comigo esta reflexão: Logo esta agulha com a sua inclinação me mostra ser dirigida pela força magnetica a hum ponto interno do Iman; assim como os corpos terrestres o são a hum, quasi ponto interno da terra, por causa da gravidade: e assim como, para calcular a força da gravidade nos corpos, tomamos sempre a distancia do centro da terra; porque razão, para calcular a força magnetica, não tomaremos tambem a distancia do centro do Iman? Não foi elle considerado por tantos Filosofos como huma terra pequena? Como pois no Iman ha de haver este centro, e se deste se calcularem as distancias dos corpos marciaes; parece-me, que as forças magneticas deverião seguir a mesma lei da gravidade; e que por isso serião talvez na razão duplicada inversa das distancias.

§ 21. Agradou-me a nova idéa; mas logo se me offereceo a difficuldade de determinar o dito centro. Todos

os

os Imans não tem a meſma força: não eſtão os polos igualmente diſtantes do equadôr magnetico: a força magnetica do meſmo Iman não ſe moſtra ſempre igual: ſe o Iman ſe divide em partes com differentes planos paralellos ao ſeu equadôr, cada huma das partes vem a ſer outro Iman com os ſeus dous polos pela meſma parte, em que eſtavão no Iman inteiro: a eſtructura interna do Iman não he totalmente omogénea. Com eſtas, e outras reflexões me parecia impoſſivel deſcobrir o centro. Experimentei, em que diſtancia ſe unirião as linhas de direcção da agulha ſobredita, poſta em diverſos pontos igualmente diſtantes á roda do polo do Iman maior; mas depois com o meſmo mecaniſmo não me foi poſſivel determinar o centro do outro Iman de figura eſferica.

§ 22. Além diſto he precizo reflectir, que, quando dous Imans, ou hum ſó, e hum ferro ſe attraem reciprocamente eſtamos em hum cazo muito differente daquelle, em que mutuamente ſe attraem a terra, e qualquer outro corpo terreſtre. Porque, podendo dizer-ſe, que a maſſa da terra he quaſi infinita a reſpeito da de cada hum dos corpos terreſtres, aſſim a força, com que eſtes por ſi attraem a terra, ſe póde chamar infiniteſima; e aquella, com que pela terra ſão attraidos, infinita: e por iſſo a força, com que a terra he attraida dos corpos, ſe conſidera como nenhuma. Mas iſto não he aſſim no noſſo caſo. Nelle ſe trata de corpos, cuja maſſa tem entreſi huma razão finita, e por iſſo he ſummamente notavel a força, com que hum Iman, ou hum ferro, aindaque de menor volume, attraem outro Iman.

§ 23. Sem embargo diſto, na combinação das duas forças; as quaes difficilmente poderemos conhecer, ſeparada huma da outra, ſe deve ſuppôr algum ponto, que ſe chamará centro das forças communs, do qual, tomando a diſtancia, ſe poderá talvez moſtrar a razão indicada, ao menos proximamente.

§ 24. Chamei pois a hum novo exame as experiencias aſſima referidas; e, tendo depois de varios calculos determi-

minado aquelle centro na diſtancia de 18 linhas, vi que (deixando de parte a força achada no contacto) calculando as forças na razão duplicada inverſa das diſtancias, me moſtravão os reſultados huma approximação muito maior daquella que eſperava: mas iſto ſó até huma certa diſtancia, como ſe póde conhecer da ſeguinte Taboa.

§ 25 Devo porém advertir primeiro, que para facilitar o calculo, reduzì os numeros, que indicão as diſtancias, todos na meſma porporção a hum menor termo, para conſeguir os quadrados mais pequenos dos meſmos numeros. Por exemplo como linhas 3 ✠ 18 ≔ 21 : 6 ✠ 18 ≔ 24 : : 7 : 8. E tomados os quadrados deſtes dous ultimos numeros principiei a calcular do modo ſeguinte: 64 : 49 : : 566 : x. O numero 566 he o dos gráos que moſtrão a força magnetica, quando os dous Imans diſtavão hum do outro 3 linhas; e com eſte comparei todos os outros numeros ſubſequentes.

Quadrados das diſtancias.	Forças, que dá o Calculo.	Que dá a Experiencia.
49	566	566
64	$433\frac{11}{32}$	432
81	$342\frac{32}{81}$	347
100	$277\frac{27}{50}$	276
144	$192\frac{43}{72}$	190 196
196	$141\frac{1}{2}$	141

§ 26 Confrontando pois o numeros do calculo com as da experiencia, ſe conhece que as forças magnetica dos dous Imans que ſervirão para eſta experiencia, moſtrão, ſeguir muito proximamente a razão inverſa dos quadrados das diſtancias até á de duas polegadas; e que as pequenas differenças que nellas ſe deſcobrem pódem naſcer de

huma infinidade de accidentes, contra os quaes não póde acautelar-se totalmente o mais deſtro obſervador.

§ 27 Confeſſo porém, que nas diſtancias maiores não governa a meſma razão; e quem quizer continuar o calculo, achará que os numeros daś forças achados com a experiencia, são muito menores, que aquelles que dá o calculo: qual poſſa ſer pois a razão deſta differença, examinaremos logo.

§ 28 Aſſim como ſeria temeridade pertender ter deſcoberto huma lei da natureza com a obſervação de hum ſó fenomeno, aſſim fiz eu muitas outras experiencias com o ſobredito Iman, entre as quaes ſugeito ao exame, huma feita no dia 24 de Abril do anno referido.

Achava-ſe naquelle dia o Mercurio no Barometro na altura de 29. 72. o Termometro a $66\frac{1}{2}$: o vento era NE 1; e o Ceo ſereno.

§ 29 Colloquei os dous Imans de modo, que o pólo N do grande, attrahiſſe o pólo S do outro, como tinha feito na outra experiencia: mas com eſta differença, que principiei a procurar as forças no immediato contacto dos dous Imans; e quando cheguei áquella diſtancia, em que não ſe manifeſtava já a força magnetica, fiz deſcer novamente o Iman movel até o contacto do outro.

Polegadas.	Linhas.	Subindo.	Deſcendo.
0	0	1032	1020
0	3	582	584
0	6	442	444
0	9	349	346
1	0	288	284
1	6	202	200
2	0	142	142
3	0	90	84
4	0	50	51
5	0	32	32
6	0	21	21

7

7	14	14
8	10	$10\frac{1}{2}$
9	6	$6\frac{1}{2}$
10	4	$4\frac{1}{2}$
11	3	3
12	2	2
13	1	1
14	0	0

§ 30 Eis-aqui pois com este novo methodo de experimentar os mesmos Imans com os mesmos pólos, huma força de contacto maior, como tambem huma força maior nas primeiras distancias subsequentes; e tambem que a força se mostrou sensivel a duas polegadas de distancia maior que a que temos observado na outra experiencia. Com tudo isto a Taboa seguinte mostra como as forças magneticas seguem da mesma sorte a razão indicada; e deminuem á medida que os quadrados das distancias se augmentão, suppondo o centro das forças na mesma distancia de 18 linhas. O calculo foi feito com o mesmo methodo que mostra a Taboa precedente.

Quadrados das distancias.	Forças, que dá o Calculo.	Que dá a Experiencia.
49	582	582
64	$445\frac{19}{32}$	444
81	$352\frac{2}{27}$	349
100	$285\frac{9}{50}$	284
144	$198\frac{1}{24}$	200
196	$145\frac{1}{2}$	142
324	$88\frac{4}{54}$	84 - 90

Por esta Experiencia se póde dizer, que a mesma razão das forças continúa até á distancia de 3 polegadas; porque o meio proporcional dos dous numeros da ultima observação calculada, não differe muito do numero do

calculo : todavia a meſma razão não paſſa além da dita diſtancia.

§ 31 Depois de eu ter obſervado nas Experiencias calculadas, e expoſtas, e em outras que deixo de referir, que as forças magneticas dos ditos pólos não eſtavão muito longe de ſeguir a razão inverſa dos quadrados das diſtancias, me confirmei ainda mais na minha opinião, quando entrei a calcular outras experiencias que tinha feito; entre as quaes eſcolhì para expôr a do dia 24 do dito mez de Março, fazendo que os dous Imans ſe attraiſſem com os dous pólos oppoſtos aos já experimentados. Da fórma com que ſe regiſtrárão os numeros, ſe vê, que principiei a procurar as forças da maior diſtancia, deſcendo até o immediato contacto.

Polegadas.	Linhas.	Forças.
14	0	1
13	0	3
12	0	5 1/2
11	0	7
10	0	8 1/2
9	0	10
8	0	13
7	0	18 1/2
6	0	24
5	0	37
4	0	52
3	0	78
2	0	150
1	6	206
1	0	303
0	9	378
0	6	483
0	3	656
0	0	1200

§ 32

§ 32 Primeiro que tudo, comparando as forças deſtes dous pólos com as dos pólos oppoſtos, ſe obſerva primeiramente, que todas eſtas em diſtancia igual, ſaõ maiores que as precedentes, exceptuando a que ſe achou na diſtancia de 3 polegadas. Em ſegundo lugar ſe vê, que eſtes dous pólos ſaõ mutuamente ſenſiveis em huma diſtancia maior.

§ 33 Mas ſe ao depois vamos a procurar em que diſtancia ſe acha o centro das ſuas forças, acho que ellas mo indicão em huma diſtancia menor, iſto he de 16 linhas; e que calculadas delle, ſeguem muito proximamente a razão indicada; mas ſó até á diſtancia de 2 polegadas, como ſe obſerva na ſeguinte Taboa.

Quadrados das diſtancias.	Forças que dá o Calculo.	Que dá a Experiencia.
361	656	656
484	$489\frac{85}{121}$	483
625	$378\frac{366}{625}$	378
784	$302\frac{1}{49}$	303
1156	$204\frac{248}{289}$	206
1600	$148\frac{1}{100}$	150
2704	$87\frac{28}{169}$	78

Poſtoque na diſtancia de 6 linhas o pezo que deu a Experiencia de 483 grãos defira do pezo que dá o Calculo, hum pouco mais de 6 grãos, com tudo não he eſta differença tal, que della ſe deva fazer muito caſo: porque eſtes 6 grãos proporcionados com a diſtancia, a penas indicão a differença de $\frac{1}{12}$ de huma linha; differença que póde inſenſivelmente previr de levantar mais, ou menos a balança a que eſtá prezo hum dos dous Imans.

§ 34 Para provar ainda mais o meu aſſumpto, vi que era neceſſario fazer uſo de algum outro Iman; porque não ſeria fóra de razão ſuſpeitar, que em outros Imans ſe não obſervaſſem os meſmos fenomenos.

§ 35

§ 35 Tomei pois do rico Muſeo de Hiſtoria Natural, dirigido com tanto diſcernimento, ſabedoria, e zelo pelo noſſo clariſſimo Socio o Senhor Domingos Vandelli, tomei digo, hum pedaço de Iman, reduzido a figura de hum Paralellepipedo de comprimento de $2\frac{1}{2}$ polegadas, e de largura, e groſſura de $1\frac{1}{2}$. Peza elle 20 onças, e $75\frac{1}{2}$ quilates; e a ſua gravidade eſpecifica he de 4746. Deveſe porém advertir que eſte Paralellepipedo eſtá partido em dous pedaços, que ao depois ſe unirão com betume: o que deve fazer huma differença na gravidade eſpecifica: e que elle tem huma força muito fraca.

§ 36 Dependurei na balança eſte Paralellepipedo, e conſervei por baixo do meſmo o meu grande Iman com o pólo N para ſima; e principiei no dia 7 de Abril a examinar a força magnetica entre eſtes dous Imans, fazendo a primeira obſervação no contacto de ambos, ſeparando ſegundo as medidas indicadas, o Paralellepipedo, do outro até o ultimo extremo da eſfera da attracção, e repetindo depois as meſmas obſervações até ſe tocarem ambos.

Chuva miuda. Barôm. 29. 72.

Term. 59. 8. Vento SW.

Polegadas.	Linhas.	Forças ſubindo.	Deſcendo.
0	0	1824	1836
0	3	824	800
0	6	572	554
0	9	416	408
1	0	324	306
1	6	202	196
2	0	140	138
3	0	62	54
4	0	32	30
5	0	18	16
6	0	11	9

Digitized by Google

7	0	7	5
8	0	3	2
9	0	0	0

§ 37 Se neſta experiencia nòs ſuppozer-mos o centro das forças em 12 linhas de diſtancia, veremos que a força magnetica deſtes dous Imans moſtra ſeguir tambem a razão duplicada inverſa das diſtancias; mas ſó até á diſtancia de duas polegadas, e não mais. Iſto ſe prova pelo calculo que ſe obſerva na Taboa ſeguinte.

Quadrados das diſtancias.	Forças que dá o Calculo.	Que dá a Experiencia.	
25	800	800	
36	$555\frac{5}{9}$	554	
49	$408\frac{8}{17}$	408	
64	$312\frac{1}{2}$	306	324
100	200	202	
144	$138\frac{8}{9}$	138	
256	$78\frac{1}{8}$	62	

Que maior vizinhança ſe póde dar á pertendida proporção das forças magneticas? A meia proporcional entre as duas differentes forças achadas na diſtancia de huma polegada, ſe approxima quaſi tanto como as outras ao numero que deu o Calculo.

§ 38 Mas vejamos ſe correſponde igualmente a força dos outros dous pólos, quero dizer o Pólo S do grande Iman, attraindo o Pólo N do Paralellepipedo magnetico. Fíz eſta experiencia no dia 11 do meſmo mez, em que cahia huma chuva miuda, eſtando o Barôm. em 29. 60., e o Termôm. em 63., com o vento SW, practicando a meſma deligencia de principiar do contacto ſubindo, e dahi repetindo as meſmas obſervações deſcendo.

Po

Polegadas.	Linhas.	Forças ſubindo.	Deſcendo.
0	0	2232	2284
0	3	954	960
0	6	644	638
0	9	468	468
1	0	360	350
1	6	224	218
2	0	148	142
3	0	68	65
4	0	32	34
5	0	17	18
6	0	10	10
7	0	5	5
8	0	3	3
9	0	0	0

§ 39 Aſſim como nas experiencias antecedentes ſervindo-me do pólo auſtral do grande Iman, e do boreal do outro redondo, obſervei avezinhar-ſe o centro das forças; aſſim obſervo ſuceder tambem neſta experiencia, na qual me convem tomar o dito centro em 11 linhas de diſtancia: eis-aqui na ſeguinte Taboa as forças provenientes do Calculo muito conformes á razão determinada.

Quadrados das diſtancias.	Forças, que dá o Calculo.	Que dá a Experiencia	
196	954	954	
289	$647\frac{1}{289}$	644	
400	$467\frac{21}{50}$	468	
529	$353\frac{247}{529}$	350	360
841	$222\frac{282}{841}$	224	
1225	$152\frac{784}{1225}$	148	
2209	$84\frac{1428}{2209}$	68	

Deſta ultima Taboa como das antecedentes bem ſe conhece, que quando temos chegado á maior diſtancia de duas

duas polegadas, as forças magneticas dos dous Imans, seguem muito differente razão: tambem nesta ultima experiencias se observa, que as forças em duas polegadas de distancia correspondem menos exactamente, que as outras, àquillo que pediria o Calculo.

§ 40 Além das experiencias até agora referidas, nas quaes temos observado, que a força magnetica do grande Iman, principiando da distancia de 3 linhas, até á de duas polegadas inclusivamente, attraindo outro, seguia muito proximamente a razão inversa dos quadrados das distancias; quiz eu ver se mostrarião a mesma proporção outros dous Imans diversos do grande, postos com o mesmo methodo em acção entresi. Já eu estava persuadido, que a força de dous Imans mais peqnenos, e menos fortes não seguirião a mesma razão até as duas polegadas de distancia, como temos constantemente observado no outro: porque bem sabia, que a sua força, qualquer que ella fosse, devia sentir-se em muito menor distancia que a outra. Com tudo isto eu pensava, que em menores distancias se descobreria a mesma razão.

§ 41 Por isso no Diario das minhas observações acho, que no dia 25 de Abril pûz em prova os dous Imans descriptos assima, hum de figura esferica, e o outro de Paralellepipedo.

O Paralellepipedo estava firme, apoiado sobre o seu pólo austral, e por consequencia attrair com o seu pólo boreal o pólo austral do Iman esferico, que estava prezo á balança. Posta esta primeiramente em equilibrio principiei as minhas costumadas observações do contacto, &c. Eis-aqui o que experimentei.

Barômetro 29. 72. Termometro 66 $\frac{1}{2}$ Vento NE $\frac{1}{2}$ Ceo sereno.

Polegadas.	Linhas.	Forças ſubindo.	Deſcendo.
0	0	684	702
0	3	184	188
0	6	92	90
0	9	52	53
1	0	34	35
1	6	12	13
2	0	6	$6\frac{1}{2}$
3	0	3	3
4	0	0	0

§ 42 Examinando em que diſtancia deveria conſiderar o centro das forças, o calculo mo deo na de 4 linhas, não calculando ſegundo o coſtume a força do contacto; e a Taboa ſeguinte moſtra bem, que a força deſtes dous Imans não ſe aparta muito da noſſa razão, até á diſtancia de huma polegada incluſivamente.

Quadrados das diſtancias.	Forças que dá o Calculo.	Que dá a Experiencia.
49	184	184
100	$49\frac{4}{25}$	90
169	$53\frac{53}{169}$	53
256	$35\frac{7}{32}$	35
484	$18\frac{72}{121}$	13

§ 43 Tentei tambem obſervar as forças dos dous pólos oppoſtos dos ſobreditos Imans no dia 15 de Maio, em que eſtava o Ceo nublado, o Barôm. em 29. 72. o Termometro em 67., e o Vento NW; e depois de ter calculadas as experiencias que abaixo ajunto, conſiderando o centro das forças em 3 linhas de diſtancia, achei hum reſultado que differe pouco da razão notada. Eis-aqui as experiencias.

Po-

Polegadas.	Linhas.	Forças ſubindo.	Deſcendo.
0	0	708	704
0	3	200	198
0	6	88	90
0	9	39	51
1	0	30	31
1	6	12	$12\frac{1}{2}$
2	0	6	6
3	0	2	2
4	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$
5	0	0	0

§ 44 Eis-aqui quanto reſulta do calculo.

Quadrados das diſtancias.	Forças que dá o Calculo.	Que dá a Experiencia
4	198	198
9	88	88
16	$49\frac{1}{2}$	49
25	$31\frac{17}{25}$	31
49	$16\frac{8}{49}$	$12\frac{1}{2}$

Tambem as forças deſtes dous pólos ſeguem a dita razão, ſómente até á diſtancia quaſi de huma polegada.

§ 45 Obſervando por tanto, que as forças magneticas ſe ſeguem alguma razão, he certamente a da duplicada inverſa das diſtancias (ſómente porém até certa diſtancia) e que eſta razão ſe deſcobre em differentes Imans, poſtos em acção entreſi, e não ſó entre os Imans, mas tambem entre o Iman e o ferro, como conheci por muitas experiencias que eu fiz com o meſmo Iman grande, e alguns ferros de diverſas figuras; as quaes experiencias farão o principal objecto da ſegunda parte deſta Memoria: obſervando digo, que entre todas as experiencias produzidas, não ha huma que contradiga, quanto ſemelhantes expe-

riencias ſe podem concordar com o calculo; não me atrevo com tudo a affirmar, que tenha deſcoberto a relação que ha entre as forças magneticas, reſpectivamente ás varias diſtancias em que ſe achão os corpos marciaes.

§ 46 O duvidar he o principio da ſciencia, e da ſabedoria, principalmente quando ſe trata de couſas de facto, nas quaes cada hum eſtá ſugeito a enganar-ſe: e tanto mais tenho eu razão de duvidar, quando obſervo conſtantemente, que uſando do meu grande, e fortiſſimo Iman, a razão indicada he nenhuma, ſe eu quizeſſe calcular a primeira força achada no contacto; e que quando muito a meſma razão, principiando a contar a força moſtrada em tres linhas de diſtancia, ſe conſerva até á diſtancia de duas polegadas, além das quaes a força magnetica me apparece ſempre muito menor daquillo que poderia o meſmo calculo continuado.

§ 47 Qual ſerá pois a razão, porque deſcobrindo-ſe alguma proporção entre as attracções de dous corpos magneticos nas menores diſtancias entre ſi, ſe apartem tanto as ditas attracções da meſma, aſſim no contacto, como nas maiores diſtancias? Será talvez, que devamos admittir nas attracções magneticas alguma attracção particular, cujas forças ſigão huma razão muito mais alta daquella que moſtrárão as ſobreditas experiencias, como ſe deve ſuppôr na attracção geral dos corpos, quando alguns deſteſtes ſe tocão de mais perto para dar razão das ſuas differentes affinidades, e como o moſtrão as Fermentações, as Diſſoluções, as criſtalizações, e outras operações chimicas? Deverá dizer-ſe acaſo, que no tocar-ſe os corpos magneticos, a combinação das duas mutuas attracções produz huma força muito ſuperior áquella que parecia dever dar o noſſo calculo? Será talvez, que tocando-ſe hum corpo no outro, obra com toda a ſua força attraente, ſem que concorra alguma parte da ſua força repulſiva? Quem ſabe, que razão moſtraria a gravidade de hum corpo todas as vezes que foſſe tranſportado, ſe foſſe poſſivel a tocar

im-

immediatamente o pólo terreſtre? Porque ainda que pelos effeitos da gravidade, obſervados em differentes latitudes ſe moſtre pela analogia geometricamente, que a meſma gravidade creſce como o quadrado do complemento do ſeno de latitude, quem dirá com tudo iſſo, que a experiencia moſtraria o meſmo naquelle lugar? A total ceſſação da força centrifuga, e a maior approximação ao centro da terra juntamente combinadas, talvez que moſtraſſem a gravidade em huma razão bem differente daquella que ſe coſtuma calcular. E quem ſabe, que não foſſe eſta razão ainda differente nos dous differentes pólos terreſtres? E não ſem razão Guilherme Gilberto, e outros, conſiderárão o Iman como huma Terra pequena. Se foſſe poſſivel ter ſobre a terra hum corpo movel, cuja maſſa tiveſſe huma razão ſenſivel com a maſſa terreſtre, como tem entre ſi dous Imans, e firmado o dito corpo ſobre a terra ſe podeſſe então provar a ſua attracção reciproca do meſmo modo que eu fiz com dous Imans; quem poderia negar, que não ſe achaſſe no contacto huma força, que moſtraſſe differença ſemelhante áquella que ſe obſerva no contacto dos corpos magneticos? Mas o fazer iſto ſerá ſempre impoſſivel, e por iſſo não deixará de haver quem trate eſtes meus penſamentos de eſtravagantes.

§ 48 Mas quando os dous Imans ſobreditos ſe achão diſtantes hum do outro pouco mais de duas polegadas, notavelmente ſe diminuem as ſuas forças magneticas, mais daquillo que pediria a razão duplicada inverſa das diſtancias. Qual ſerá pois a cauſa diſto? Será talvez porque à medida que o corpo attraido ſe vai apartando do outro, não póde eſte exercitar a ſua acção ſobre toda a maſſa do primeiro, devendo por iſſo mudar-ſe neceſſariamente o centro das forças reciprocas? Será porque na diſtancia de mais de 2 polegadas ſe faz ſentir mais a ſua força repulſiva, e que por iſſo fica deſtruhida huma parte maior da força attractiva? Oh ſe eu tiveſſe alguma experiencia com que podeſſe provar, que as attracções, ou repulsões dos Imns

de

dependem dos efluvios magneticos, como tantos ſuppozerão, mas nenhum tem provado, quantas outras conjecturas não poderia arriſcar ainda? E ſe o Acido he hum dos principios conſtitutivos do magnetiſmo, como ſe póde prezumir, tanto dos effeitos do electriciſmo artificial, e natural ſobre o ferro, como das experiencias feitas no anno de 1773 por M.r de la Folie, *Ruzier obſervations ſur la Phyſique*, &c. *Tom.* 3. *pag.* 99. a quantas variações não ſerá ſugeita a força magnetica em tempos, e diſtancias diverſas, que nunca poderaõ ſujeitar-ſe a algum calculo? E ſe foſſe demonſtrado com tanta evidencia, quanta he a razão que temos para ſuppôr, que o magnetiſmo não ſeja outra couſa, ſe não hum effeito do electriciſmo; quaſi que me atrevera a aſſignar ainda huma cauſa menos duvidoſa, pela qual nas maiores diſtancias ſe moſtrão as forças magneticas tão diverſas da razão aſſima indicada. Mas eu rezervo fallar deſta nova conſideração, quando tiver, Illuſtres Academicos, outra vez a honra de offerecer-vos outras experiencias electrico magneticas, que eſpero fazer na primeira occaſião, em que as prezentes occupações do meu officio mo permitirem. Tomando porém em conſideração todos os ditos pontos de viſta, quem ſabe ſe não ſuccederá hum dia, deſcobrir-ſe aquella razão que eu prezentemente não poderei produzir.

§ 49 E como para deſcobrir a meſma razão poderia talvez contribuir a força repulſiva dos meſmos Imans, não deixei de a enveſtigar por meio das experiencias ſeguintes, com os dous Imans, grande, e eſferico.

No dia 26 de Março, eſtando o Ceo nublado, o Vento SE; o Barôm. em 29. 72., e o Termom. em 65 2., moſtrárão os pólos Septentrionaes dos dous Imans grande, e eſferico, as repulsões que ſe ſeguem.

Po-

Digitized by Google

Polegadas.	Linhas.	Forças repulsivas.
12	0	3
11	0	4
10	0	5
9	0	6 ½
8	0	9 ½
7	0	13
6	0	21
5	0	31
4	0	49
3	0	79
2	0	128
1	6	176
1	0	216
0	9	230
0	6	244
0	0	228
0	0	102

§ 50 Fazendo eſtas experiencias conheci muito bem, quanta razão teve Muſſchembroek. *Diſſert. de Magn.* pag. 30. em lembrar aos obſervadores, que no tentar as repulsões dos Imans, era neceſſaria muito maior deſtreza, que aquella que ſe requer no experimentar as ſuas attracções. Porque tão grande he a força com que os dous pólos inimigos ſe deſvião mutuamente, que fica para aſſim dizer, quaſi impoſſivel conſervar o pólo do Iman ſuperior em huma linha perpendicular, correſpondente ao pólo do inferior, principalmente quando ſe vão approximando na menor diſtancia de 3 polegadas: e apenas aquelle ſahe da perpendicular, tendo chegado á diſtancia de 2 polegadas, ſe faz logo ſentir nelle a força attraente do outro pólo, de ſorte que em hum inſtante ſe precipita para elle, muito mais porque ſe acha ajudado para fazer iſto,

iſto, pelos differentes pezos, que eſtão no prato da balança da meſma parte, os quaes ſervem para ſe intentar deſcobrir a ſua repulsão. Eſte fenomeno ſuccede com tanto maior força, quanto o Iman ſuperior ſe approxima mais ao inferior, o qual fenomeno me parece digno de algumas reflexões, quando ſe queira inquirir a razão das attracções nas diſtancias maiores, que as de duas polegadas.

§ 51 Para me livrar pois do dito inconveniente, que tanto ſerve de impedimento para deſcobrir a força repulſiva, não me valeo applicar o Iman á balança por meio de hum fio de cobre; porque pela força com que o Iman era attraido do pólo oppoſto, levava elle comſigo o fio, e a balança meſma; e por iſſo me foi neceſſario atar a balança com tres linhas poſtas orizontalmente em tres pontos diſtantes, a fim de ellas obrigarem a balança a conſervar-ſe com o meſmo Iman na direcção perpendicular dos pólos quanto foſſe poſſivel. Sem embargo diſto, veremos nas experiencias da repulsão dos outros dous pólos, que não foi baſtante aquella deligencia.

§ 52 E poſto iſto, que póde ſervir de regra a quem quizeſſe fazer ſemelhantes experiencias, quando tenhão a fortuna de achar dous Imans tão fortes como aquelles de que eu me tenho ſervido; vamos a fazer algumas reflexões ſobre as experiencias que indiquei.

§ 53 Obſerva-ſe primeiramente, que a força repulſiva dos meus dous Imans, he muito menor que a attractiva, porque nas experiencias das attracções feitas com o pólo N do grande Iman, temos achado ſer a ſua menor força no contacto com as outras, 964 grão; e moſtrou depois o meſmo pólo a ſua força maxima repulſiva, na diſtancia de 6 linhas com a outra, ſer de 244 grãos.

§ 54 Obſerva-ſe outro ſim, que eſta força repulſiva no contacto dos dous Imans, he mais que ſubdupla menor de toda a outra força achada até á diſtancia de huma polegada incluſivamente.

§ 15

§ 55 Comparando pois a força maxima repulsiva de 244 grãos com as outras forças relativamente ás suas distancias, se descobre tambem, que nas seis primeiras observações superiores, as ditas forças saõ em huma razão muito maior da inversa das distancias; e que as outras 8 que se seguem são todas em huma razão muito menor da inversa das distancias.

§ 56 He porém huma particularidade digna de alguma reflexão, que estas forças repulsivas, contando de 3 polegadas de distancia, entre os dous Imans, até 7, são quasi iguaes as forças attraentes da primeira experiencia que referi § 17 achadas na mesma distancia com o mesmo polo; e que differem pouco das que achei com a experiencia exposta na columna segunda. Eis-aqui a confrontação.

Distancia Polegadas.	Attracções da 1. columna.	Repulsões.	Attracção da 2. columna.
3	74	79	80
4	52	49	53
5	32	31	32
6	20	21	22
7	12 $\frac{1}{4}$	13	14

§ 57 Para conhecer pois qual fosse tambem a força repulsiva dos dous pólos oppostos, me appliquei a indagallo no dia seguinte, que era o de 27 de Março; mostrando o Mercurio no Barômetro a altura de 29. 52., e no Termometro de 64. 2. O Vento era NW, e o Ceo estava nublado.

Polegadas.	Linhas.	Forças repulsivas.
12	0	0
11	0	1
10	0	2 $\frac{1}{2}$
9	0	5
8	0	8

Digitized by Google

7 - - - - - - o - - - - - - - - 12
6 - - - - - - o - - - - - - - - 20
5 - - - - - - o - - - - - - - - 29
4 - - - - - - o - - - - - - - - 44
3 - - - - - - o - - - - - - - - 74
2 - - - - - - o - - - - - - - - 130
1 - - - - - - 6 - - - - - - - - 168
1 - - - - - - o - - - - - - - - 236
1 - - - - - - o - - - - - - - - 104

Nas tres diſtancias de 9, 6, e 3. linhas não me foi poſſivel, por mais deligencia que fiz, determinar a força repulſiva, por cauſa de não poder conſervar o Iman ſuperior na perpendicular com o ſeu pólo correſpondente ao pólo do inferior. Aquelle era attraido lateralmente com tanta força, que o ſeu eixo ſe inclinava até formar hum angulo, quanto podí deſcobrir, de perto de 60 grãos com o Orizonte; e com a meſma força junta com a da repulsão, que conſpirava para a meſma parte, quebrou huma das linhas, com que retinha a balança. Por eſta razão não pude deſcobrir, em que diſtancia entreſi, eſtes dous pólos moſtrarião a ſua maxima força repulſiva. He provavel, que ſeria eſta ainda maior que a dos outros dous pólos, aſſim pelo que acabei de referir, como porque eſta ſe moſtrou maior no contacto, e na diſtancia de huma polegada; mas quando chegámos á diſtancia de 3 polegadas, ſe conſervou a dita força repulſiva ſempre menor, que aquella que tinhão moſtrado os outros dous pólos, nem ſe fez ſenſivel em tanta diſtancia.

§ 58 Não obſtante no contacto tanto de hum como do outro pólo, ſe obſerva que a repulsão foi menor, que a manifeſtada em maior diſtancia: quando a maxima attracção dos dous pólos amigos foi ſempre no ſeu contacto. Eis-aqui pois, huma cauſa pela qual a força attractiva no contacto, não correſponde á razão que ſeguem as meſmas forças em maiores diſtancias. E tambem eſte uni-

unico fenomeno me parece que conduz racionavelmente a ſuppôr, que parte da força repulſiva fica deſtruida pela força attractiva, como pelo contrario nos outros dous pólos amigos ſe poderá dizer, que parte da força attractiva ficará deſtruhida pela repulſiva. E ſe com as noſſas experiencias achamos, que a força attractiva ſegue tão proximamente a razão duplicada inverſa das diſtancias, até á de duas polegadas, não teremos razão de dizer, que iſto ſeja hum effeito naſcido da compoſição das duas forças attractiva, e repulſiva? E ſe a meſma attracção em huma diſtancia maior, que a de duas polegadas, não ſegue mais a razão indicada, não poderia ſer cauſa diſto, huma maior, ou menor razão, que a força repulſiva chega a alcançar ſobre a attractiva? O que me faz ſuſpeitar iſto, he o obſervar, que a força repulſiva relativamente a attractiva, em diſtancias iguaes ſe conſerva mais forte que a attractiva; iſto he, que augmentando-ſe as diſtancias, a attracção ſe vai deminuindo relativamente, mais daquillo que ſe deminue a repulsão, como cada hum póde averiguar nas experiencias referidas, principalmente pelo que reſpeita ás forças repulſivas do Pólo N.

§ 59 Outras muitas combinações, e calculos, ſe poderião fazer ſobre a multiplicidade dos factos, que até agora expuz á cerca das forças magneticas. Porém outros ſervindo-ſe dos meſmos datos que eu tenho colegido, não ſem trabalho; poderão fazer aquillo, que eu não fiz. Prezentemente o meu unico fim he aprezentar algumas probabilidades novas, ſobre a razão que moſtrão ſeguir as forças magneticas, as quaes mereção intereſſar as reflexões dos Fyſicos mais illuminados, a cujo exame eu as ſugeito. Fação os outros tambem as ſuas experiencias e obſervações; porque não ha couſa mais ventajoza ás Sciencias, quando, como de concerto, as peſſoas mais diſtantes humas das outras, e animadas do meſmo deſejo de ſaber, trabalhão ſobre o meſmo objecto. *Duhamel. Du tranſport, de la conſervation, & de la force des Bois.* Ca-

da hum penſa da ſua parte, e as idéas ſe multiplicão a meſma lei. Se as experiencias dão reſultados ſemelhantes, temos toda a razão para as acreditar: e ſe ellas não concordão, cada hum forceja pela ſua parte para achar o nó da deficuldade: acclarão-ſe as duvidas, e ficando diſſipada a incerteza, ſe tirão as conclusões mais certas.

MEMORIA II.

Sobre a força magnetica.

PELO MESMO.

NA primeira Memoria que tive a honra de aprezentar a eſta Sociedade, ſobre as Leis que ſeguem as forças attraentes dos Imans poſtos em differentes diſtancias entre ſi, com a qual julgo ter provado por meio de muitas experiencias, que ſe dão razões mais que provaveis para determinar, que a força magnetica ſegue a meſma Lei da gravidade; prometi propôr muitas outras experiencias, que no meſmo tempo fiz para determinar da força magnetica, entre o Iman e o Ferro. Para ellas me ſervi ſempre do meu grande Iman, que deſcrevi no principio da outra Memoria; e por iſſo veremos conſtantemente em cada huma dellas (ou os Ferros que eu puz em obra, ſejão de differentes diametros, ou de differentes comprimentos, ou cilindricos puramente, ou cilindricos pontagudos, ou puramente conicos, ou tocando eſtes o Iman com a ſua baze, ou com a ponta), e de todos eſtes caſos, digo, veremos conſtantemente, que a força magnetica tanto de hum, como do outro pólo, contando da diſtancia de 3 linhas, até á de 2 polegadas, ſegue ſempre muito proximamente a razão inverſa dos quadrados das diſtancias, tomando eſtas do centro das forças; e que nas

nas diſtancias maiores que as indiçadas, eu não ſaberia determinar alguma razão das meſmas forças.

As experiencias são em maior numero do que eu penſava fazer no principio do meu trabalho; e por iſſo ſeria couſa longa, e faſtidioſa ouvir prezentemente a relação de todas, aſſim como tambem foi longa, e penoſa a ſua execução. Com tudo iſto reſolvi-me a apreſentar o regiſtro de todas com o ſeu calculo correſpondente; porque eſtou perſuadido, de que ſobre eſta materia ninguem terá recolhido tão grande numero de factos, que ao menos poderão ſervir de materiaes, para aquelles que tomando intereſſe nas forças magneticas, quizerem fazer outras combinações que eu não fiz, das quaes ſe poderáõ tirar muitas outras conſequencias. E ſeja-me permitido advertir aqui, que ſe alguem julgar os factos que eu paſſo a referir, dignos da ſua reflexão, poderá contar ſobre a fidelidade delles, pondo de parte os pequenos erros que por alguma inadvertencia ſe cometem ordinariamente na execução, e calculo de hum grande numero de experiencias; porque em ſemelhantes obſervações não ha couſa mais facil do que eſcrever alguma vez hum numero por outro. Além diſto, como obſervei que o meſmo Iman (não ſei por qual influencia) moſtra em diverſos tempos diverſas forças, de maneira que aquella força que achei alguns dias antes, não he a meſma algum dia depois, aſſim tambem por eſta razão me vi obrigado a multiplicar ainda mais as experiencias, nas quaes me parece que ſe deve confiar tanto mais, quanto pela maior parte ſe acha nellas o meſmo reſultado. Se alguma pois moſtra alguma differença notavel, póde muito bem omittir-ſe, como eu podera ter feito, quando deſde o principio me não tiveſſe propoſto referir todos os factos, taes quaes os obſervei, e quaes no tempo da execução, antes de calcular os notei no meu Diario. Mas aſſim como eu conſiderei eſta materia debaixo de differentes pontos de viſta, aſſim cada hum poderá eſcolher do grande numero de factos que lhe ap-

aprezento, aquelles que julgar mais convenientes ao ſeu intento.

EXPERIENCIA I.

NO dia 29 de Março de 1781 achando-ſe o Ceo coberto de nuvens, o Mercurio no Barometro na altura, de 29. 18., e no Termometro de 60. 3. ventando de N. W. examinei as attracções do pólo auſtral do grande Magnete para com o ferro, ſervindo-me de huma bolla de ferro; cujo diametro era de huma polegada. A experiencia me moſtrou as forças que ſe ſeguem.

Diſtancias.		Forças.
Polegadas.	Linhas.	Grãos.
5	0	2
4	0	5
3	0	9
2	0	22
1	6	37
1	0	59
0	9	77
0	6	104
0	3	150
0	0	430

Tendo feito eſta experiencia admirei-me muito de achar as forças magneticas deſtes dous corpos tão differentes das que achou Muſſchembroek, no obſervar a acção do Iman ſobre o ferro; porque examinando os numeros que exprimem a força do Iman de que elle uſou, ſobre o ferro na ſua experiencia *Diſſertatio Phyſica Experimentalis de Magnete pag.* 38. XVII. das tres às doze linhas, não ſe póde negar, que a meſma não ſeja quaſi na razão inverſa das diſtancias. Mas as forças achadas com a noſſa ſobredita experiencia são tão diſtantes da dita pro-

por-

Digitized by Google

porção, que se manifestão por si mesmas à primeira vista.

Digo porém, que quando se queira suppor o centro das forças mutuas destes dous corpos, na distancia de 12 linhas (porque não se póde duvidar, que do mesmo modo que o Iman obra sobre o ferro; tambem este obre sobre o Iman), e se tome a força achada em tres linhas de distancia para a comparar com as outras das distancias superiores, veremos que as ditas forças até quasi duas polegadas de distancia, correspondem a razão duplicada inversa das distancias, que já propuzemos.

Quadrados das distancias.	Forças, que dá o Calculo.	Que dá a Experiencia.
25	150	150
36	104 $\frac{1}{6}$	104
49	76 $\frac{26}{49}$	77
64	58 $\frac{19}{32}$	59
100	37 $\frac{1}{2}$	37
144	26 $\frac{0}{24}$	22

Nesta experiencia a ultima observação calculada, como se vê, não corresponde totalmente a proporção sugerida, como todas as outras tão proximamente correspondem.

Vê-se pois constantemente, como se verá tambem nas seguintes experiencias, que a attracção do Iman sobre o ferro não segue a razão indicada nas distancias maiores de duas polegadas, pelo concurso, como suponho, e como indiquei nas outras Memorias, da força repulsiva. E para dar huma prova maior de ser a dita suppoſição feita não sem razão, vou a referir huma experiencia que pela novidade do fenomeno que nos mostra, merece a mais particular attenção.

Ex-

Digitized by Google

EXPERIENCIA II.

PEnſando hum dia ſobre a idéa que tenho concebido; mas que não pûz ainda em execução, de deſcobrir por meio da experiencia, até qual diſtancia póde chegar a propagação da força magnetica no ferro; quiz em 19 de Maio pôr verticalmente firmado ſobro o pólo N. do meu grande Iman, hum varão cilindrico de ferro do comprimento de $143\frac{1}{6}$ polegadas, cujo diametro he de 10 linhas, que de huma parte termina em ponta, e que me ſerve nas experiencias electricas. Depois tentei logo deſcobrir, ſe a ponta que ſe dirige ao Norte, de huma Agulha encevada, chegada a parte ſuperior pontaguda do dito varão; ſeria attraida ou repelida; e ví que tanto huma quanto outra extremidade da agulha era igualmente attraida, como ſempre ſuccede, quando huma ſemelhante agulha ſe avezinha ao ferro não encevado. Com tudo iſſo deixei o dito varão na ſobredita ſituação por eſpaço de 23 horas; depois do qual aproximei a meſma agulha encevada á parte inferior do varão com que ſe firmava ſobre o Iman; e ſendo a agulha mobiliſſima, porque ſuſtentada ſobre huma ponta aguda, ſe voltou de repente com a ſua parte meridional, donde conheci que a força attraente do pólo ſeptentrional do Iman ſe tinha propagado pelo varão do ferro. Fui levantando, chegando, e deſviando a meſma agulha, e obſervei, que até a altura de 83 polegadas o varão me attrahia a ponta meridional da agulha, e me repelia a outra ſettentrional. Mais aſſima de 83 polegadas, por eſpaço de outras 6 obſervei, que o varão era, por aſſim dizer indifferente, porque attrahia igualmente tanto huma como outra extremidade da agulha: e das ditas 6 polegadas até o reſtante de todo o comprimento do varão, que era de $54\frac{1}{6}$ polegadas, ví conſtantemente repelída a ponta meredional da agulha, e attrahida a ſettentrional.

Deſ-

Descoberto este fenomeno, para mim totalmente novo, logo me excitou a curiosidade de observar, se o pólo meridional do mesmo Iman me mostraria o mesmo. Por isso posto verticalmente o varão sobre o dito pólo o deixei por espaço de 23 $\frac{1}{2}$ horas, e depois experimentei com as mesmas cautelas, e com toda a attenção, até que altura do varão se faria sentir a força magnetica; e principiando da parte inferior, e subindo até á ponta do varão, e de lá descendo pouco a pouco até o seu pé, sempre elle attrahio a ponta settentrional da Agulha: posto que na extremidade superior attrahisse a mesma, e repelisse a outra com bastante fraqueza.

Para me certificar do facto, no dia 22 repetí a primeira das ditas duas observações com o pólo N: e depois de ter deixado o varão firme verticalmente como de antes, pelo espaço de 46 horas, observei constantemente os mesmos fenomenos acima indicados.

Repetì o mesmo com o pólo meridional, e novamente o varão por todo o seu comprimento mostrou a força attraente do pólo sobre que o tinha collocado. Se eu tivesse hum varão mais comprido, observaria bem gostosamente em que distancia se mudaria a força magnetica deste segundo pólo, assim como tenho referido do outro; mas virá tempo de o fazer, quando for a executar outras experiencias, que já trago no pensamento.

Por tanto, desta observação se conhece, que a força magnetica de hum pólo do Iman propagada no ferro, se conserva attraente até huma certa distancia; e depois se muda totalmente em repelente. E como onde a attracção acaba de se fazer sentir, se observa a indifferença do varão de ferro no attrahir tanto huma como a outra ponta da agulha, não parece estar-se manifestando, que do mesmo pólo procedem as duas forças attractiva, e repulsiva? E que sendo aquella superior a esta até huma certa distancia, nos mostra quanto póde, regularmente os seus effeitos? Mas que depois reduzidas estas duas forças a igual-

dade por cauſa da ſua direcção contraria, ficão entre ſi em equilibrio pelo eſpaço, como temos obſervado (iſto ſe entende do meu Iman) de 6 polegadas?

Sendo pois iſto aſſim, eis-aqui temos huma nova razão, pela qual a attracção magnetica do Iman, aſſim no immediato contacto dos corpos marciaes, como nas diſtancias maiores que a de duas polegadas, ſe deſvia tanto da razão propoſta.

Tornemos agora a continuar a relação das outras minhas obſervações.

EXPERIENCIA III.

NO dia acima dito de 29 de Março, tomei hum cilindro de ferro bem polido, cujo diametro era de $4\frac{1}{2}$ linhas, e o comprimento de $7\frac{11}{12}$ polegadas. Pezava elle 2700 grãos; ſuſpendi-o na balança de modo, que ſendo com outro pezo equilibrado, ficaſſe ſempre perpendicular na meſma linha do eixo magnetico; e collocado o grande Iman firmado ſobre o pólo meridional, experimentei qual era a força do ſeu pólo ſettentrional no attrahir o dito cilindro, e a experimentei como ſe ſegue.

Diſtancias.		Forças.
Polegadas.	Linhas.	Grãos.
8	0	2
7	0	4
6	0	8
5	0	14
4	0	26
3	0	53
2	0	118
1	6	182
1	9	294
0	9	394

0 - - - - - 4 - 6 - - - - 552
0 - - - - - - 3 - - - - 842
0 - - - - - - 0 - - - - 5460

Na dita experiencia acho por meio do calculo o centro das forças reciprocas em 10 linhas de distancia, da qual calculada a força magnetica, encontro a mesma proporção até quasi duas polegadas de distancia.

Quadrados das distancias.	Forças, que dá o Calculo.	Que dá a Experiencia.
169	842	842
256	555 $\frac{105}{121}$	552
361	394 $\frac{64}{361}$	394
484	294 $\frac{1}{242}$	294
784	181 $\frac{192}{392}$	182
1156	123 $\frac{57}{578}$	118

Tendo observado na dita experiencia, ter-se approximado aquelle ponto que eu chamo centro das forças, concebi logo a idéa de observar, se pondo em obra o mesmo cilindro; mas reduzido a differentes comprimentos se conservaria sempre constante, ou se mudaria o dito centro: e se a attracção tanto de hum como do outro pólo seguiria sempre a proposta razão duplicada inversa das distancias, assim como temos observado acima.

EXPERIENCIA IV.

REduzí para isto o dito cilindro a 7 polegadas de comprimento, e achei que o seu pezo era de 2424 grãos. Depois em 5 de Abril examinei com que força era attraido do mesmo pólo settentrional do Iman, principiando a observação da maior distancia, e descendo dahi até ao contacto: e depois subindo até á mesma distancia donde tinha partido.

O Ceo estava nublado: o vento N. W. Barômetro 29. 62. Termometro 59.

Polegadas.	Linhas.	Forças primeiras.	Segundas.
8	-	Apenas deu signal de Attracção.	3
7	0	3	5
6	0	6	8
5	0	10	14
4	0	22	24
3	0	44	48
2	0	98	100
1	6	150	156
1	0	248	256
0	9	322	338
0	6	434	454
0	3	670	726
0	0	4860	4860

Bem se vê, que as forças achadas, desviando-se o cilindro do Iman depois de o ter tocado são maiores: o que mostra que o ferro, á medida que se vai chegando ao Iman, e depois de o ter tocado recebe em si a força magnetica, e fica alguma cousa encevado. Por esta causa quantas differenças não hão de succeder nos numeros que exprimem as forças, ao pôr-se a balança em equilibrio com mais ou menos presteza, quando se applicão sobre ella os differentes pezos que são precizos, para descobrir a dita força em differentes distancias?

Sem embargo disto para calcular as ditas forças, eu não posso suppôr o seu centro senão na distancia de 10 linhas como de antes; postoque se achem as duas forças nas distancias de 6 e 24 linhas, que se desvião da nossa proporção muito mais daquillo que pede o calculo. Eis-aqui a prova.

Qua-

Quadrados das distancias.	Forças, que dá o Calculo.	Que dá a Experiencia
169	726	726
256	479 $\frac{15}{121}$	454
361	339 $\frac{1}{169}$	338
484	253 $\frac{1}{2}$	256
784	156 $\frac{121}{175}$	156
1156	106 $\frac{29}{289}$	100

Para haver mais regularidade, imaginei tentar, se principiando as observações do contacto do cilindro com o Iman, e descendo dahi até o mesmo contacto, conseguiria o meu intento. E com effeito assim me parece que o consegui; e por isso usei sempre deste methodo nas experiencias seguintes, nas quaes não será precizo que eu torne a repetir esta lembrança.

Como procurei qual fosse a força da attracção de hum, e de outro pólo com o mesmo cilindro, assim nas Taboas das seguintes observações se acharão huma força defronte da outra; e os pólos do Iman serão notados com as letras N. S.

EXPERIENCIAS V. VI.

COmprimento do cilindro polegadas 7. As experiencias com o pólo N. se fizerão no dia 6 de Abril. Barômetro 29. 64. Termometro 58. Vento S. W. chuva muito miuda.

As experiencias com o pólo S. se fizerão no seguinte dia 7. Barôm. 29. 72. Termom. 59. 8. Vento SW. chuva miuda.

Dif-

Distancias.		Pólo N.		Pólo S.	
Polegadas.	Linhas.	Forças primeiras.	Segundas.	Forças primeiras	Segundas.
0	0	5692	5272	5296	5444
0	3	730	704	822	806
0	6	454	440	516	515
0	9	334	330	384	366
1	0	260	250	282	273
1	6	156	150	170	166
2	0	104	100	114	104
3	0	46	44	46	46
4	0	24	22	24	23
5	0	12	11	12	11
6	0	8	7	6	5
7	0	4	3	3	3
8	0	2	2	0	0

Tomando nas attracções do pólo N. o centro das forças como no principio em 10 linhas de distancia; eis-aqui o que resulta do calculo.

Quadrados das distancias.	Forças que dá o Calculo.	Que dá a Experiencia.
169	704	704
256	464 $\frac{1}{4}$	454
361	329 $\frac{207}{361}$	330
484	245 $\frac{9}{11}$	250
784	151 $\frac{37}{49}$	150 *
1156	102 $\frac{266}{289}$	100 - 104

Nas observações porém do pólo S. o dito centro está mais proximo, e o calculo mo indica na distancia de 9 $\frac{1}{2}$ linhas, como se vê do resultado seguinte.

De-

(*) Quando debaixo da columna das forças que dá a experiencia se acharem os dous numeros que naquella distancia deu a experiencia; se observará, que o medio proporcional he aquelle que mostra seguir mais proximamente a razão, na qual se tem calculado as forças.

Digitized by Google

Quadrados das distancias.	Forças que dá o Calculo.	Que dá a Experiencia.
625	806	806
961	524 $\frac{136}{961}$	516
1369	367 $\frac{1407}{1369}$	366
1849	272 $\frac{672}{1849}$	273
3025	166 $\frac{64}{121}$	166
4489	112 $\frac{932}{4489}$	114

Devo advertir agora, que nas experiencias ſobreditas, e nas ſeguintes, depois de ter examinado a força de hum dos pólos do Iman, mandei ſempre metter no fogo o meſmo cilindro para o privar totalmente daquella força magnetica que lhe tiveſſe communicado o pólo do Iman, ſobre que ſe tinha feito a Experiencia.

EXPERIENCIAS VII. VIII.

COmprimento do cilindro 6 polegadas, ſeu pezo 2058 grãos. As experiencias com o pólo N. ſe fizerão no dia 21 de Abril. Barom. 29. 60. Termom. 63. Vento SW. chuva miuda.

As experiencias com o pólo S. ſe fizerão no dia 19. Barometro 29. 94. Termometro 64. Vento SW. Nuvens eſpalhadas.

Diſtancias.		Pólo N.		Pólo S.	
Polegadas.	Linhas.	Forças primeiras.	Segundas.	Forças primeiras.	Segundas.
0	0	4304	4416	5184	5200
0	3	622	600	746	745
0	6	408	384	468	466
0	9	292	280	330	328
1	0	220	210	248	246
1	6	134	132	152	149

Digitized by Google

2	0	86	84	98	94
3	0	36	34	42	40
4	0	16	15	20	20
5	0	7	7	11	10
6	0	3	3	6	5 $\frac{1}{2}$
7	0	0	0	3	3

O centro das forças na attracção do pólo ſettentrional ſe conſerva na meſma diſtancia de 10 linhas, como ſe póde conhecer do calculo ſeguinte.

Quadrados das diſtancias.	Forças que dá o Calculo.	Que dá a Experiencia.
169	600	600
256	396 $\frac{3}{12}$	384 - 408
361	280 $\frac{120}{361}$	280
484	209 $\frac{61}{121}$	210
784	129 $\frac{33}{98}$	132
1156	87 $\frac{207}{289}$	86

O centro porém das forças na attracção do pólo meridional ſe approximou ainda; porque, ſegundo o calculo o deſoubro em 9 linhas de diſtancia.

Quadrados das diſtancias.	Forças que dá o Calculo.	Que dá a Experiencia.
16	746	746
25	477 $\frac{11}{25}$	468
36	331 $\frac{5}{9}$	330
49	243 $\frac{29}{49}$	246
81	147 $\frac{29}{81}$	149
121	98 $\frac{78}{121}$	98

Ex-

EXPERIENCIAS IX. X.

COmprimento do cilindro 5 polegadas, ſeu pezo 1706 grãos. As experiencias com o pólo N. ſe fizerão no dia 20. Barôm. 30. 00. Termometro 64. Vento N. Ceo ſereno.

As experiencias com o pólo S. ſe fizerão no dia 21. As obſervações meteorologicas forão as meſmas do dia antecedente.

Diſtancias.		Pólo N.		Pólo S.	
Polegadas.	Linhas.	Forças primeiras.	Segundas	Forças primeiras.	Segundas.
0	0	3776	3844	4724	4892
0	3	532	534	670	660
0	6	346	336	412	408
0	9	250	246	288	282
1	0	188	186	212	208
1	6	114	106	126	124
2	0	76	70	84	80
3	0	30	28	33	32
4	0	14	12	17	15
5	0	6	5	8	8
6	0	2	2	5	$4\frac{1}{2}$
7	0	0	0	$2\frac{1}{2}$	2

Se do centro ſuppoſto, ainda em 10 linhas de diſtancia ſe calcularem as forças do pólo N., acharemos, que ainda eſtas moſtrão eſtar na razão proxima acima indicada, mas até 2 polegadas de diſtancia, e não mais.

Quadrados das diſtancias.	Forças que dá o Calculo.	Que dá a Experiencia.
169	532	532
256	$351\frac{15}{64}$	346
361	$249\frac{89}{361}$	250

484 - - - - - - - 185 $\frac{92}{121}$ - - - - 186
784 - - - - - - - 114 $\frac{19}{25}$ - - - - 114
1156 - - - - - - - 77 $\frac{224}{289}$ - - - - 76

Mas na attracção do pólo meridional, he precizo contar o centro em 8 $\frac{1}{2}$ linhas de diſtancia, para obter o reſultado ſeguinte.

Quadrados das diſtancias.	Forças que dá o Calculo.	Que dá a Experiencia.
529 - - - - - - -	660 - - - - - -	660
841 - - - - - - -	415 $\frac{125}{841}$ - - - - -	412
1225 - - - - - - -	285 $\frac{1}{245}$ - - - - -	282 - 288
1681 - - - - - - -	207 $\frac{1173}{1681}$ - - - - -	208
2809 - - - - - - -	124 $\frac{824}{2809}$ - - - - -	124
4225 - - - - - - -	82 $\frac{512}{845}$ - - - - -	80 - 84

EXPERIENCIAS XI. XII.

COmprimento do cilindro 4. polegadas, ſeu pezo 1358 grãos. As Experiencias com o pólo N. ſe fizerão no dia 23. Barometro 29. 80. Termometro 66. 5. Vento NE. 1. Ceo ſereno.

Diſtancias.		Pólo N.		Pólo S.	
Polegadas.	Linhas.	Forças primeiras.	Segundas.	Forças primeiras.	Segundas.
0 - - -	0 - - -	2900 - -	3116 - -	4360 - -	4272
0 - - -	3 - - -	416 - -	412 - -	554 - - -	548
0 - - -	6 - - -	269 - -	266 - -	336 - - -	330
0 - - -	9 - - -	196 - -	196 - -	230 - - -	228
1 - - -	0 - - -	148 - -	146 - -	170 - - -	168
1 - - -	6 - - -	90 - - -	88 - -	102 - - -	98
2 - - -	0 - - -	60 - - -	58 - - -	66 - - -	64
3 - - -	0 - - -	26 - - -	24 - - -	30 - - -	26
4 - - -	0 - - -	12 - - -	11 - - -	14 - - -	13

5	0	5 $\frac{1}{2}$	5	7 $\frac{1}{2}$	7
6	0	3 $\frac{1}{2}$	3	4	3 $\frac{1}{2}$
7	0	1 $\frac{1}{2}$	1 $\frac{1}{4}$	2	1 $\frac{1}{2}$
8	0	0	0	1	$\frac{3}{4}$

Acho ainda o centro das forças pela parte do pólo N. na mesma distancia de 10 linhas. Encontro porém ainda mais apropinquado o dito centro pela parte do pólo S.; isto he na distancia de 8 linhas; como se vê nos calculos juntos.

Quadrados das distancias.	Forças que dá o Calculo.	Que dá a Experiencia.
169	416	416
256	274 $\frac{5}{9}$	269
361	194 $\frac{270}{361}$	196
484	145 $\frac{11}{121}$	146
784	89 $\frac{55}{49}$	90
1156	60 $\frac{216}{289}$	60

Pólo S.

121	554	554	
196	342 $\frac{1}{98}$	336	
289	231 $\frac{275}{289}$	230	
400	167 $\frac{117}{200}$	168	
676	99 $\frac{55}{338}$	98	102
1024	64 $\frac{257}{512}$	64	66

EXPERIENCIAS XIII. XIV.

COmprimento do cilindro 3. polegadas, seu pezo 1022 grãos. As experiencias com o pólo N. se fizerão no dia 25. Barôm. 29. 72. Termometro 66 $\frac{1}{2}$ Vento NE. $\frac{1}{2}$ Ceo sereno.

As experiencias com o pólo S. se fizerão no dia 26. Barôm. 29. 76. Termometro, Vento, e Ceo como antes.

Distancias.		Pólo N.		Pólo S.	
Polegadas.	Linhas.	Forças primeiras.	Segundas.	Forças primeiras.	Segundas
0	0	2368	2368	2852	2968
0	3	312	308	399	388
0	6	203	198	240	238
0	9	144	140	168	168
1	0	110	106	120	122
1	6	66	64	72	70
2	0	42	39	46	43 1/2
3	0	17	16	17	16 1/2
4	0	8	7 1/2	7	6 1/2
5	0	3	3	3	3
6	0	1 1/2	1 1/2	1 1/2	1 1/2
7	0	0	0	0	0

Nas attracções do pólo N. computando o centro na meſma diſtancia de 10 linhas, vejo pelo calculo que ellas ſe avezinhão á proporção indicada, ſegundo o coſtume: ſó em duas polegadas de diſtancia a attracção he ſenſivelmente menor daquillo que deveria ſer conforme o calculo. Muito mais correſpondem à dita proporção as attracções do pólo S. conſervando o centro em 8 linhas de diſtancia.

Quadrados das diſtancias.	Forças, que dá o Calculo.	Que dá a Experiencia.
169	308	308
256	203 21/64	203
361	144 63/161	144
484	107 5/11	106 - 110
784	66 21/28	66
1156	45 5/289	42

Pó-

Pólo S.

121	399	399
196	246 $\frac{3}{21}$	240
289	167 $\frac{16}{289}$	168
400	120 $\frac{279}{400}$	120 - 122
676	71 $\frac{283}{676}$	70 - 72
1024	47 $\frac{111}{1024}$	46

EXPERIENCIAS XV. XVI.

COmprimento do cilindro 2 polegadas, seu pezo 646 gráos. As experiencias com o pólo N. se fizerão no dia 27. As obſervações meteorologicas forão as meſmas ultimamente indicadas. As experiencias com o pólo S. se fizerão no dia 30. Barôm. 29. 70. Termometro 66. Vento NE. Ceo ſereno.

Diſtancias.		Pólo N.		Pólo S.	
Polegadas.	Linhas.	Forças primeiras.	Segundas.	Forças primeiras	Segundas
0	0	1752	1736	1788	2108
0	3	174	176	234	244
0	6	114	112	142	134
0	9	82	80	95	94
1	0	62	60	70	67
1	6	38	37 $\frac{1}{2}$	40	38
2	0	24	23 $\frac{1}{2}$	24	25
3	0	9 $\frac{1}{2}$	9 $\frac{1}{2}$	10	9
4	0	3	3	5	4 $\frac{1}{2}$
5	0	1 $\frac{1}{2}$	1 $\frac{1}{2}$	2	2
6	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	1	$\frac{1}{2}$
7	0	0	0	0	0

Fi-

Fica ainda o centro das forças em 10 linhas de distancia pelo que respeita ás attracções do pólo N. Mas quanto ás attracções do pólo S., descubro o dito centro na distancia de $7\frac{1}{2}$ linhas, e assim observo os resultados seguintes.

Quadrados das distancias.	Forças que dá o Calculo.	Que dá a Experiencia.
169	174	174
256	$114\frac{111}{128}$	114
361	$81\frac{161}{361}$	80 - 82
484	$60\frac{181}{242}$	60 - 62
784	$37\frac{199}{392}$	37
1156	$25\frac{211}{578}$	24

Pólo S.

49	234	234
81	$141\frac{1}{9}$	142
121	$94\frac{92}{121}$	94 - 95
169	$67\frac{121}{13}$	67 - 70
289	$39\frac{233}{289}$	38 - 40
441	26	25

EXPERIENCIAS XVII. XVIII.

COmprimento do cilindro $1\frac{1}{2}$ polegadas. Seu pezo 500 grãos. As experiencias com o pólo N. se fizerão no dia 30 sobredito. As com o pólo S. se fizerão no dia 6 de Maio. Barôm. 29. 50. Termom. 65. Vento NE. Ceo coberto de nevoa.

Distancias.		Pólo N.		Pólo S.	
Polegadas.	Linhas.	Forças primeiras.	Segundas.	Forças primeiras.	Segundas.
0	0	884	882	1368	1360
0	3	104	108	156	166

0	6	72	68	99 — 98
0	9	52	51	66 — 66
1	0	38	37	48 — 47
1	6	24	23	30 — 28
2	0	$14\frac{1}{2}$	14	17 — 16
3	0	$5\frac{1}{2}$	$5\frac{1}{2}$	8 — 8
4	0	$2\frac{1}{2}$	2	$3\frac{1}{2}$ — 4
5	0	1	1	2 — 2
6	0	0	0	1 — 1

O centro nas attracções do pólo N. ſe conſerva ainda na meſma diſtancia de 10 linhas : mas encoſtaſe mais nas attracções do pólo S., porque me parece achallo em $7\frac{1}{4}$ linhas de diſtancia.

Quadrados das diſtancias.	Forças, que dá o Calculo.	Que dá a Experiencia
169	108	108
256	$71\frac{19}{64}$	72
361	$50\frac{212}{361}$	51
484	$37\frac{86}{121}$	37 - 38
784	$23\frac{55}{196}$	23 - 24
1156	$15\frac{228}{289}$	$14\frac{1}{2}$

Pòlo S.

1681	166	166
2809	$99\frac{955}{2809}$	99
4225	$66\frac{196}{4225}$	66
5929	$47\frac{185}{5929}$	47 - 48
10201	$27\frac{1569}{10201}$	28
15625	$17\frac{13421}{15625}$	17

Ex-

EXPERIENCIAS XIX. XX.

COmprimento do cilindro 1. polegada. Seu pezo 336 grãos. As experiencias com o pólo N. ſe fizerão no dia 8, Barômetro 29. 38. Termometro $65\frac{1}{2}$. Vento SE. chuva.

As experiencias com o pólo S. ſe fizerão no dia 10. Barômetro, Termometro, e Vento o meſmo. Ceo cuberto de nuvens.

Diſtancias.		Pólo N.		Pólo S.	
Polegadas.	Linhas.	Forças primeiras.	Segundas.	Forças primeiras.	Segundas.
0	0	360	368	640	644
0	3	48	52	84	82
0	6	36	35	46	48
0	9	26	26	36	33
1	0	22	20	24	23
1	6	15	13	14	12
2	0	8	$7\frac{1}{2}$	8	7
3	0	4	$3\frac{1}{2}$	3	3
4	0	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$
5	0	0	0	vix	vix

Na confrontação das forças referidas obſervo, que no pólo N. o centro ſe deſvia; e o calculo mo determina na diſtancia de $11\frac{1}{2}$ linhas. Pelo contrario no pólo S. o dito centro ſe avezinha ainda mais, iſto he a 7 linhas de diſtancia.

Quadrados das diſtancias.	Forças, que dá o Calculo.	Que dá a Experiencia.
841	52	52
1225	$35\frac{357}{1225}$	35 - 36
1681	$26\frac{26}{1681}$	26
2209	$19\frac{1761}{2209}$	20
3481		

Digitized by Google

3481	$12\frac{1960}{3481}$	13
5041	$8\frac{3404}{5041}$	8

Pólo S.

100	82	82
169	$48\frac{88}{169}$	48
256	$32\frac{1}{32}$	33
361	$22\frac{258}{361}$	23
625	$13\frac{3}{25}$	12 - 14
961	$8\frac{512}{961}$	8

EXPERIENCIAS XXI. XXII.

COmprimento do cilindro 9 linhas. Seu pezo 237 grãos. Ás experiencias de ambos os pólos se fizerão no mesmo dia 15. Barôm. 29. 72. Termom. 67. Vento NW. Ceo quasi cuberto de nuvens.

Distancias.		Pólo N.		Pólo S.	
Polegadas.	Linhas.	Forças primeiras.	Segundas.	Forças primeiras	Segundas
0	0	238	270	416	400
0	3	37	36	58	58
0	6	$24\frac{1}{2}$	24	34	33
0	9	19	18	24	23
1	0	15	14	16	16
1	6	9	$8\frac{1}{2}$	9	$8\frac{1}{2}$
2	0	6	5	6	5
3	0	3	$2\frac{1}{2}$	2	2
4	0	$1\frac{1}{2}$	1	1	1
5	0	0	0	0	0

Observo que o centro das forças, quanto ao pólo N. se desviou até á distancia de 12 linhas: e que quanto ao outro pólo, o dito centro se conserva na mesma antecedente distancia de 7 linhas.

Quadrados das distancias.	Forças, que dá o Calculo.	Que dá a Experiencia.
25	36	36
36	25	$24\frac{1}{2}$
49	$18\frac{18}{49}$	18 - 19
64	$14\frac{1}{16}$	14 - 15
100	9	9
144	$6\frac{1}{4}$	6

Pólo S.

100	58	58
169	$34\frac{34}{169}$	34
256	$22\frac{21}{32}$	23
361	$16\frac{24}{361}$	16
625	$9\frac{7}{25}$	9
961	$6\frac{34}{961}$	6

EXPERIENCIAS XIII. XIV.

COmprimento do cilindro 6 linhas. Seu pezo 159 grãos. As experiencias tanto com hum, quanto com outro pólo, se fizerão no dia 18, no qual as obsérvações meteorologias forão as mesmas.

Distancias.		Pólo N.		Pólo S.	
Polegadas.	Linhas.	Forças primeiras.	Segundas.	Forças primeiras.	Segundas
0	0	150	160	240	250
0	3	18	17	32	31
0	6	$12\frac{1}{2}$	12	$17\frac{1}{2}$	18
0	9	10	9	12	12
1	0	$6\frac{1}{4}$	7	9	$8\frac{1}{2}$
1	6	4	$4\frac{1}{2}$	5	$4\frac{1}{2}$

Digitized by Google

2	0	2 $\frac{1}{2}$	2	3	2 $\frac{1}{2}$
3	0	1	$\frac{1}{4}$	1 $\frac{1}{2}$	1 $\frac{1}{2}$
4	0	0	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$

Pela parte do pólo N. o centro ſe conſerva ainda na diſtancia de 12 linhas : mas o meſmo mais ſe aproxima pela parte do pólo S., iſto he a 6 $\frac{1}{2}$ linhas.

Quadrados das diſtancias.	Forças que dá o Calculo.	Que dá a Experiencia.
25	18	18
36	12 $\frac{1}{2}$	12 $\frac{1}{2}$
49	9 $\frac{9}{49}$	9
64	7 $\frac{1}{12}$	7
100	4 $\frac{1}{2}$	4 $\frac{1}{2}$
144	* 3 $\frac{1}{8}$	2 $\frac{1}{2}$

Pólo S.

361	32	32
625	18 $\frac{102}{625}$	18
961	12 $\frac{20}{961}$	12
1369	8 $\frac{600}{1369}$	8 $\frac{1}{2}$
2401	4 $\frac{1948}{2401}$	5
3721	3 $\frac{389}{3721}$	3

Eſta he a primeira Serie de experiencias com que me tinha propoſto deſcobrir, ſe as attracções magneticas com o ferro ſeguirião a meſma lei, quando conſervando ſempre a meſma baze no corpo attrahido, reduziſſe o meſmo ferro a differentes maſſas, e a differentes comprimentos. Que as meſmas attracções correſpondão conſtantemente á lei indicada, póde cada hum reconhecer no calculo que fiz para cada experiencia. Confeſſo porém, que eu tinha concebido alguma eſperança de achar com eſte methodo,

(*) Mal correſponde.

que as attracções magneticas moſtrarião conſervar-ſe na meſma razão duplicada inverſa das diſtancias, além daquella das 2 polegadas. Mas todos os calculos acima referidos moſtrão bem, que quando os corpos magneticos ſe achão a 2 polegadas pouco mais ou menos de diſtancia, a ſua attracção ſe manifeſta ſempre menor, do que moſtraria o meſmo calculo continuado.

He porém digno de obſervação, que nas attracções do pólo ſettentrional, com o meſmo cilindro de ferro reduzido a comprimentos ſempre menores; aquelle ponto que eu chamo centro das forças, ſe tenha conſervado ſempre conſtante na meſma diſtancia, atê ſer o cilindro reduzido ao comprimento de huma polegada, e que depois o meſmo centro ſe tenha deſviado 1 $\frac{1}{2}$, e 2 linhas; e que no pólo meridional o dito centro tenha ſempre diminuido a ſua antecedente diſtancia. Mas ſe todas as ditas experiencias ſe tiveſſem podido fazer dentro de hum meſmo dia, poderia-mos por ventura crer que ſuccedeſſe o meſmo fenomeno? Eu duvido muito: veremos pois nas outras experiencias que vou a referir, quantas mudanças acontecem neſte ponto.

SERIE SEGUNDA DE EXPERIENCIAS.

ASſim como nas experiencias antecedentes tinha examinado a força dos dous pólos magneticos ſobre differentes maſſas do meſmo ferro, não obſtante tello tantas vezes encurtado (mas ſempre em differentes diſtancias como já expuz) conſervando elle ſempre a meſma baze: do meſmo modo quiz examinar quaes ſerião as ditas attracções ſobre diverſas maſſas de maior baze, mas nas meſmas diſtancias das primeiras. Pelo que tomei hum cilindro de ferro da meſma qualidade, cujo comprimento era ſó de 6 polegadas, e o diametro duplo do outro,

e

e por conſeguinte huma baze quadrupla do outro. Obſervei neſtas experiencias o meſmo methodo e deligencias, que nas antecedentes, e ſó então pude concluir por meio do calculo, que neſtas ſe não moſtra differente a razão já propoſta das forças attraentes. Quem quizer fazer a confrontação das forças que deſcobrimos neſta ſegunda ſerie de experiencias, com aquellas que na primeira ſerie nos moſtrou a obſervação, poderá tirar muitas outras conſequencias, das quaes muitas ſe appreſentão á primeira viſta, e outras ſerá facil deſcobrillas por meio de differentes combinações e calculos.

EXPERIENCIAS XXV. XXVI.

Diſtancias.		Pólo N.		Pólo S.	
Polegadas.	Linhas.	Forças primeiras.	Segundas.	Forças primeiras.	Segundas.
0	0	5172	4836	5584	5752
0	3	1040	1030	1258	1250
0	6	642	636	766	754
0	9	456	454	524	522
1	0	340	338	384	380
1	6	202	198	224	222
2	0	130	123	144	140
3	0	52	51	58	56
4	0	24	23	30	28
5	0	10	9	14	14
6	0	4	4	9	$8\frac{1}{2}$
7	0	2	$1\frac{1}{2}$	5	$4\frac{1}{2}$
8	0	0	0	3	$2\frac{1}{2}$
9	0			0	0

SUppoſto que no pólo ſettentrional o centro das forças ſe ache na diſtancia de 9 linhas, como parece que o manifeſta o calculo; as forças achadas em $\frac{1}{2}$ e 2 polegadas de diſtancia correſpondem menos exactamente que as ou-

outras, á razão duplicada inversa das distancias. Mas as forças attraentes do pólo meridional seguem mais proximamente a mesma razão, supposto o centro em 8 linhas de distancia, como se póde ver dos calculos seguintes.

Quadrados das distancias.	Forças, que dá o Calculo.	Que dá a Experiencia.
16	1030	1030
25	659 $\frac{1}{5}$	642
36	457 $\frac{7}{9}$	456
49	336 $\frac{16}{49}$	338
81	203 $\frac{37}{81}$	202
121	136 $\frac{24}{121}$	130

Pòlo S.

121	1250	1250
196	771 $\frac{67}{98}$	766
289	523 $\frac{05}{289}$	522 - 524
400	378 $\frac{1}{8}$	380
676	223 $\frac{251}{338}$	222 - 224
1024	147 $\frac{361}{512}$	144

EXPERIENCIAS XXVII. XXVIII.

COmprimento do cilindro 5 polegadas. Seu pezo 6055 grãos. Estas experiencias se fizerão no mesmo dia 23 do dito mez. Barômetro 29. 72. Termom. 65. 8. Vento NW. Sol, e nuvens alternativamente.

Distancias.		Pólo N.		Pólo S.	
Polegadas.	Linhas.	Forças primeiras.	Segundas.	Forças primeiras.	Segundas.
0	0	4176	4256	5304	5040
0	3	882	886	1080	1070
0	6	552	560	654	650

2

0 - - - 9	396	392	448 - - - 446
1 - - - 0	292	290	328 - - - 326
1 - - - 6	174	174	192 - - - 188
2 - - - 0	114	112	126 - - - 122
3 - - - 0	46	44	50 - - - 48
4 - - - 0	22	21 $\frac{1}{2}$	23 - - - 22
5 - - - 0	12	11 $\frac{1}{2}$	12 - - - 12
6 - - - 0	6	6	7 - - - - 6
7 - - - 0	4	4	4 - - - - 4 $\frac{1}{2}$
8 - - - 0	2	1 $\frac{1}{2}$	2 - - - - 2 $\frac{1}{2}$
9 - - - 0	0	0	$\frac{3}{4}$ - - - - 1

Os centros das forças ſe conſervão nas meſmas diſtancias, ha pouco indicadas em hum e outro pólo, como ſe obſerva no ſeguinte calculo.

Quadrados das diſtancias.	Forças que dá o Calculo.	Que dá a Experiencia.
16	882	882
25	564 $\frac{12}{25}$	560
36	392	392
49	288	290
81	174 $\frac{2}{9}$	174
121	116 $\frac{76}{121}$	114

Pólo S.

121	1070	1070
196	660 $\frac{55}{98}$	654
289	447 $\frac{47}{40}$	448
400	323 $\frac{177}{338}$	326
676	191 $\frac{223}{512}$	192
1024	126	126

Ex-

EXPERIENCIAS XXIX. XXX.

COmprimento do cilindro 4 polegadas. Seu pezo 4888 grãos. Ambas eſtas experiencias ſe fizerão no dia 27, no qual houve ſómente differença no Termometro, que tinha chegado a 67 $\frac{1}{2}$.

Diſtancias.		Pólo N.		Pólo S.	
Polegadas.	Linhas.	Forças primeiras.	Segundas.	Forças primeiras.	Segundas.
0	0	3308	3444	4212	4032
0	3	760	750	948	934
0	6	470	466	556	550
0	9	334	330	380	372
1	0	248	246	270	268
1	6	146	144	160	156
2	0	94	92	100	98
3	0	42	40	43	40
4	0	20	18	21	20
5	0	12	10	10	10
6	0	6	5	6	6
7	0	4	3	4	4
8	0	2	1 $\frac{1}{2}$	2 $\frac{1}{2}$	2 $\frac{1}{2}$
9	0	0	0	1	1 $\frac{1}{2}$
10	0			0	0

Parece que o centro das forças do pólo N. ſe conſerva na diſtancia de antes, poſto que as attracções achadas com a experiencia nas diſtancias de $\frac{1}{2}$ e 2 polegadas, differem mais do que convem, daquellas que vem indicadas pelo calculo. O centro porém no outro pólo ſe avezinha mais proximamente, iſto he a 7 $\frac{1}{2}$ linhas.

Qua-

Quadrados das distancias.	Forças que dá o Calculo.	Que dá a Experiencia.
16	750	750
25	480	470
36	333 $\frac{1}{3}$	334
49	244 $\frac{44}{49}$	246
81	148 $\frac{4}{27}$	146
121	99 $\frac{31}{121}$	94

Pólo S.

49	934	934
81	565 $\frac{1}{81}$	556
121	378 $\frac{28}{121}$	372 - 380
169	270 $\frac{116}{169}$	270
289	158 $\frac{104}{289}$	156 - 160
441	103 $\frac{141}{441}$	180

EXPERIENCIAS XXXI. XXXII.

COmprimento do cilindro 3 polegadas. Seu pezo 3699 grãos. Huma e outra experiencias se fizerão no dia 28. Barômetro 29. 60. Termometro 71. Vento SE. Nuvens espalhadas.

Distancias.		Pólo N.		Pólo S.	
Polegadas.	Linhas.	Forças primeiras.	Segundas.	Forças primeiras.	Segundas.
0	0	2712	2672	3256	3168
0	3	548	540	728	720
0	6	340	338	420	416
0	9	242	238	284	280
1	0	178	176	202	200
1	6	108	106	116	114
2	0	68	66	74	70

3	0	30	28	30 — 29
4	0	12	12	14 — 13
5	0	6	5 $\frac{1}{2}$	8 — 7
6	0	3	2 $\frac{1}{2}$	5 — 4
7	0	1 $\frac{1}{2}$	1 $\frac{1}{2}$	2 — 2
8	0	0	0	0 — 0

Nas forças achadas com o pólo N. ſe conſerva ainda o centro na meſma diſtancia de 9 linhas ; mas ainda ſe avizinha mais nas outras ; iſto he á diſtancia de 7 linhas.

Quadrados das diſtancias.	Forças que dá o Calculo.	Que dá a Experiencia.
16	540	540
25	345 $\frac{3}{5}$	340
36	240	238 - 242
49	176 $\frac{16}{49}$	176 - 178
81	106 $\frac{2}{3}$	174 - 108
121	71	68

Pólo S.

100	720	720
169	426 $\frac{6}{169}$	420
256	281 $\frac{1}{4}$	280 - 284
361	199 $\frac{161}{361}$	200
625	115 $\frac{1}{5}$	114 - 116
961	74 $\frac{886}{961}$	74

EXPERIENCIAS XXXIII. XXXIV.

COmprimento do cilindro 2 polegadas. Seu pezo 2494 grãos. As experiencias com o pólo N. ſe fizerão no dia 29. Barôm. 29. 66. Termom. 69. Vento SE. chuva miuda. As outras com o pólo S. ſe fizerão no dia 30. Barôm.

29.

Digitized by Google

29. 80. Termometro 68. Vento NW. Sol, e nuvens alternativamente.

Distancias.		Pólo N.		Pólo S.	
Polegadas.	Linhas.	Forças primeiras.	Segundas.	Forças primeiras.	Segundas.
0	0	1560	1228	1064	1200
0	3	316	306	468	460
0	6	202	198	266	260
0	9	144	140	182	180
1	0	104	102	130	128
1	6	64	62	74	72
2	0	40	38	48	44
3	0	15	15	15	15
4	0	7	$6\frac{1}{2}$	7	6
5	0	$3\frac{1}{2}$	3	3	3
6	0	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$	1	1
7	0	0	0	0	0

Se nas ditas experiencias contarmos o centro das forças, nas meſmas diſtancias em que temos computado as experiencias antecedentes, acharemos com o ſeguinte calculo, quanto as forças magneticas ſeguem proximamente a razão tantas vezes dita.

Quadrados das diſtancias.	Forças, que dá o Calculo.	Que dá a Experiencia.
16	316	316
25	$202\frac{6}{25}$	202
36	$140\frac{4}{9}$	140
49	$103\frac{9}{49}$	102 - 104
81	$62\frac{14}{81}$	62
121	$41\frac{95}{121}$	40

Pólo S.

100	460	460
169	$272\frac{12}{169}$	266
256	$179\frac{11}{16}$	180
361	$127\frac{111}{361}$	128
625	$73\frac{1}{5}$	72 - 74
961	$47\frac{511}{961}$	48

EXPERIENCIAS XXXV. XXXVI.

COmprimento do cilindro polegadas $1\frac{1}{2}$. Seu pezo 1897 grãos. As experiencias com o pólo N. se fizerão no sobredito dia 30; e as com o pólo S. se fizerão no primeiro dia de Junho. Barometro 29. 84. Termometro 79. Vento N. sereno.

Distancias.		Pólo N.		Pólo S.	
Polegadas.	Linhas.	Forças primeiras.	Segundas.	Forças primeiras.	Segundas.
0	0	1072	1112	1476	1536
0	3	234	230	340	334
0	6	142	138	190	186
0	9	104	98	126	124
1	0	80	76	88	84
1	6	46	42	49	46
2	0	30	25	32	30
3	0	10	10	11	10
4	0	5	5	4	5
5	0	2	2	2	2
6	0	1	1	1	1
7	0	0	0	0	0

Como pela parte do pólo N. descubro o centro constantemente na mesma distancia que antes, assim pela parte

te do pólo S. me parece que o divizo em $6\frac{1}{2}$ linhas de distancia.

Quadrados das distancias.	Forças que dá o Calculo.	Que dá a Experiencia.	
16	230	230	
25	147 $\frac{1}{5}$	142	
36	102 $\frac{2}{9}$	98	104
49	75 $\frac{5}{49}$	76	
81	45 $\frac{15}{81}$	46	
121	30 $\frac{30}{121}$	30	
Pólo S.			
361	334	334	
625	192 $\frac{174}{625}$	190	
961	125 $\frac{441}{961}$	124	126
1369	88 $\frac{103}{1369}$	88	
2401	50 $\frac{124}{2401}$	49	
3721	32 $\frac{1302}{3721}$	32	

EXPERIENCIAS XXXVII. XXXVIII.

Comprimento do cilindro 1. polegada. Seu pezo 1704 grãos. As experiencias com hum, e outro pólo se fizerão no dia ultimamente indicado.

Distancias.		Pólo N.		Pólo S.	
Polegadas.	Linhas.	Forças primeiras.	Segundas.	Forças primeiras	Segundas
0	0	560	528	760	832
0	3	136	132	200	196
0	6	84	82	112	111
0	9	58	58	75	73
1	0	44	42	52	50
1	6	27	26	30	28
					50

Digitized by Google

2	0	18	17	18 — 16
3	0	$7\frac{1}{2}$	7	6 — 5
4	0	$3\frac{1}{2}$	4	2 — 2
5	0	$2\frac{1}{2}$	2	0 — 0
6	0	0	0	

Assim em hum, como em outro pólo, se conserva o centro das forças nas distancias á pouco mencionadas.

Quadrados das distancias.	Forças, que dá o Calculo.	Que dá a Experiencia.
16	132	132
25	$84\frac{12}{25}$	84
36	$58\frac{2}{3}$	58
49	$43\frac{5}{49}$	42 - 44
81	$26\frac{2}{27}$	26 - 27
121	$17\frac{5}{11}$	17 - 18

Pòlo S.

361	196	196
625	$113\frac{131}{625}$	112
961	$73\frac{605}{961}$	73 - 75
1369	$51\frac{917}{1369}$	50 - 52
2401	$29\frac{1127}{2401}$	28 - 30
3721	$19\frac{57}{3721}$	18

EXPERIENCIAS XXXIX. XL.

COmprimento do cilindro linhas 9. Seu pezo 985 grãos. Estas experiencias se fizerão no dia 2. Barômetro 29. 84. Termometro 65. Vento NE. Nuvens espalhadas.

Dis-

Diſtancias.		Pólo N.		Pólo S.	
Polegadas.	Linhas.	Forças primeiras.	Segundas.	Forças primeiras.	Segundas.
0	0	380	400	680	736
0	3	90	86	146	140
0	6	55	53	80	78
0	9	40	40	54	50
1	0	30	29 $\frac{1}{2}$	38	35
1	6	18	16	22	21
2	0	12	11	13	12
3	0	5	4	5	4
4	0	1 $\frac{1}{2}$	1 $\frac{1}{2}$	2	2
5	0	0	0	0	0

Se pela parte do pólo N. ſe conſidera o centro das forças deſviado $\frac{1}{2}$ linha daquelle ponto, em que eſtava na experiencia antecedente; iſto he na diſtancia de 9 $\frac{1}{2}$ linhas; e pela parte do pólo S. ſe conſidera conſervar-ſe o meſmo centro na meſma diſtancia de 6 $\frac{1}{2}$ linhas; o ſeguinte calculo moſtrará a meſma razão das forças attraentes.

Quadrados das diſtancias.	Forças, que dá o Calculo.	Que dá a Experiencia.
625	86	86
961	55 $\frac{895}{961}$	55
1369	39 $\frac{359}{1369}$	40
1849	29 $\frac{329}{1849}$	29 $\frac{1}{2}$
3025	17 $\frac{93}{121}$	16 - 18
4489	11 $\frac{4371}{4489}$	11 - 12

Pólo S.

361	140	140
625	80 $\frac{108}{125}$	80
961	52 $\frac{568}{961}$	50 - 54

1369

1369 - - - - - - - $36\frac{1256}{1369}$ - - - - - 35 - 38
2401 - - - - - - - $21\frac{119}{2401}$ - - - - - 21 - 22
3721 - - - - - - - $13\frac{2167}{3821}$ - - - - - 13

EXPERIENCIAS XLI. XLII.

COmprimento do cilindro 6 linhas. Seu pezo 648 grãos. Eſtas experiencias ſe fizerão no dia 5 de Junho. Barômetro 29. 70. Termom. 70. Vento NW. Sol quaſi cuberto de nuvens.

Diſtancias.		Pólo N.		Pólo S.	
Polegadas.	Linhas.	Forças primeiras.	Segundas.	Forças primeiras.	Segundas.
0	0	210	212	366	374
0	3	42	44	64	66
0	6	29	28	38	42
0	9	21	20	26	27
1	0	16	15 $\frac{1}{2}$	20	19
1	6	10	9 $\frac{1}{2}$	11	10 $\frac{1}{2}$
2	0	6 $\frac{1}{2}$	6	6 $\frac{1}{2}$	6
3	0	2 $\frac{1}{2}$	2	2 $\frac{1}{2}$	2
4	0	1	1	1 $\frac{1}{2}$	1
5	0	0	0	0	0

O centro das forças pelo pólo N. ſe aparta ainda mais até 10 linhas; e muito mais ſe aparta o outro pelo pólo S. até 7 $\frac{1}{2}$ linhas; e com tudo iſſo a força deſte ſegundo pólo achada em 2 polegadas de diſtancia com a experiencia foi a proporção muito menor, que a que moſtra o calculo.

Qua-

Digitized by Google

Quadrados das distancias.	Forças que dá o Calculo.	Que dá a Experiencia.
169	44	44
256	29 $\frac{1}{64}$	29
361	20 $\frac{216}{361}$	20 - 21
484	15 $\frac{4}{11}$	15 $\frac{1}{2}$
784	9 $\frac{95}{196}$	9 $\frac{1}{2}$
1156	6 $\frac{125}{289}$	6 $\frac{1}{2}$

Pólo S.

49	66	66
81	39 $\frac{25}{81}$	38 - 42
121	26 $\frac{8}{11}$	26 - 27
169	19 $\frac{23}{169}$	19 - 20
289	11 $\frac{55}{289}$	11
441	7 $\frac{1}{7}$	6 $\frac{1}{2}$

Entre as muitas conſequencias, que ſe podem tirar da confrontação deſtas duas Series de experiencias, feitas nas meſmas diſtancias entre os dous corpos magneticos, tendo os cilindros igual comprimento; mas baſes diverſas, e conſequentemente maſſas deſiguaes, a primeira he a de obſervar conſtantemente, que dado o centro das forças, as attracções magneticas ſeguem a razão duplicada inverſa das diſtancias do meſmo centro, mais proximamente do que ſe poderia imaginar; iſto porém ſó até a diſtancia entre os ditos corpos magneticos de duas polegadas; poſto que algumas vezes na dita diſtancia a attracção ſe moſtre algum tanto remota da meſma razão.

Póde-ſe além diſto obſervar, que dados os cilindros do meſmo comprimento, a attracção não he proporcional ás maſſas; mas que á proporção ella he maior nos cilindros mais delgados, do que nos cilindros mais groſſos; ainda que eſtes apprezentão ao Iman huma baze muito maior.

SERIE TERCEIRA DE EXPERIENCIAS.

PEnſando na grande analogia que ha entre o Magnetiſmo, e o Electriciſmo, e ſabendo quanta he a força dos corpos metallicos pontagudos, para conduzir não ſó o fluido electrico; mas para condenſar tambem de hum certo modo, e recolher a força magnetica: depois de ter obſervado o fenomeno que deſcreví na ſegunda experiencia deſtas Memorias, lembrou-me de experimentar, ſe os corpos pontagudos poderião de algum modo conduzir mais facilmente a virtude magnetica; poſto que eu ſiga o parecer daquelles que não querem que dependa de algum effluvio. E para ter hum novo manancial de comparações, mandei fazer dous cilindros de ferro, que no ſeu diametro foſſem em tudo iguaes aos antecedentes, e que tiveſſem ambos o meſmo comprimento de 7 polegadas. Ordenei ſó que ſe cortaſſe a extremidade ſuperior de cada hum em fórma de piramide conica, cuja altura foſſe de huma polegada; pelo que ambos terminavão em huma ponta piramidal da extenção de huma polegada. O methodo que ſegui para experimentar os ditos cilindros foi o meſmo que indiquei acima; ſó com a advertencia, que à ponta do cilindro eſtando eſte perpendicular ſobre o pólo magnetico, foſſe a parte ſuperior. Só quando o cilindro com os repetidos córtes foi reduzido ao comprimento unicamente da piramide conica, então he, que experimentei a meſma com a ponta voltada para o pólo magnetico.

A cada experiencia ſe achará junto o calculo coſtumado, que manifeſta a razão que ſeguem as attracções.

Ex-

EXPERIENCIAS XLIII. XLIV.

COmprimento do cilindro mais delgado 7 polegadas. Seu pezo 2132 grãos. Eſtas duas experiencias ſe fizerão no meſmo dia 5 de Junho acima indicado.

Diſtancias.		Pólo N.		Pólo S.	
Polegadas.	Linhas.	Forças primeiras.	Segundas.	Forças primeiras.	Segundas.
0	0	4608	4536	5880	5856
0	3	622	636	840	816
0	6	408	412	506	496
0	9	300	294	354	352
1	0	230	222	260	258
1	6	140	138	158	154
2	0	92	88	102	98
3	0	40	38	40	38
4	0	18	17	20	19
5	0	11	10	10	$9\frac{1}{2}$
6	0	6	6	5	5
7	0	$3\frac{1}{2}$	3	2	2
8	0	$1\frac{1}{2}$	1	0	0

Pelas experiencias do pólo N. ſe me offerece o centro das forças na meſma diſtancia de 10 linhas, em que o achei com o cilindro applicado na primeira Serie de experiencias. Mas nas experiencias do pólo S. me foi prezizo collocar o dito centro ſó na diſtancia de $8\frac{1}{2}$ linhas, e então obſervei os ſeguintes reſultados.

Quadrados das diſtancias.	Forças, que dá o Calculo.	Que dá a Experiencia.
169	636	636
256	$419\frac{55}{64}$	412
361	$297\frac{267}{361}$	294 - 300

484	222 $\frac{9}{121}$	222
784	137 $\frac{19}{196}$	138
1156	92 $\frac{285}{289}$	92

Pólo S.

529	816	816
841	513 $\frac{231}{841}$	506
1225	352 $\frac{464}{1225}$	352
1681	256 $\frac{1325}{1681}$	258
2809	153 $\frac{1937}{2809}$	154
4225	102 $\frac{714}{4225}$	102

EXPERIENCIAS XLV. XLVI.

COmprimento do cilindro 6 polegadas. Seu pezo 1786 grãos. As experiencias com o pólo N. ſe fizerão no dia 7. Barômetro 29. 70., Termometro 68. Vento NW. Sol quaſi cuberto de nuvens. As experiencias com o pólo S. ſe fizerão no dia 8. Barômetro 29. 68. Termometro 68. Vento o meſmo : Alguma chuva.

Diſtancias.		Pólo N.		Pólo S.	
Polegadas.	Linhas.	Forças primeiras.	Segundas.	Forças primeiras.	Segundas.
0	0	3744	3884	4788	4936
0	3	560	552	714	706
0	6	364	360	446	438
0	9	266	262	310	306
1	0	200	196	230	226
1	6	124	120	138	134
2	0	82	78	90	86
3	0	36	32	38	34
4	0	16	16	18	17
5	0	8	8	9	9
					6

Digitized by Google

6	0	$4\frac{1}{2}$	4	5	$4\frac{1}{2}$
7	0	$2\frac{1}{2}$	2	3	$2\frac{1}{2}$
8	0	1	1	$1\frac{1}{3}$	1
9	0	0	0	0	0

Calculando o centro das forças nas meſmas diſtancias que antes, acho os ſeguintes reſultados tanto para hum, como para outro pólo.

Quadrados das diſtancias.	Forças, que dá o Calculo.	Que dá a Experiencia.
169	560	560
256	$369\frac{11}{16}$	364
361	$262\frac{55}{361}$	262
484	$195\frac{65}{121}$	196
784	$120\frac{5}{7}$	120
1156	$81\frac{25}{289}$	82

Pólo S.

529	714	714
841	$449\frac{97}{841}$	446
1225	$308\frac{406}{1225}$	306 - 310
1681	$224\frac{1162}{1681}$	226
2809	$134\frac{1500}{2809}$	134
4225	$89\frac{1681}{4225}$	86 - 90

EXPERIENCIAS XLVII. XLVIII.

COmprimento do cilindro 5 polegadas. Seu pezo 1456 grãos. Ambas eſtas experiencias ſe fizerão na tarde do dia ſobredito.

Diſ-

Digitized by Google

Diſtancias.		Pólo N.		Pólo S.	
Polegadas.	Linhas.	Forças primeiras.	Segundas.	Forças primeiras.	Segundas.
0	0	3504	3640	4576	4440
0	3	492	488	608	602
0	6	314	312	370	366
0	9	220	218	264	260
1	0	168	166	192	190
1	6	102	100	116	112
2	0	66	62	72	70
3	0	26	26	29	28
4	0	12	11 $\frac{1}{2}$	13	13
5	0	6	5 $\frac{1}{2}$	6	6
6	0	3	3	3 $\frac{1}{2}$	3 $\frac{1}{2}$
7	0	1	1	2	1 $\frac{1}{2}$
8	0	0	0	0	0

Se pela parte do pólo N. ſe conſidera o centro das forças na diſtancia ſómente de 9 $\frac{1}{2}$ linhas, e pela outra parte do pólo S. ſe conſerva o dito centro na meſma primeira diſtancia de 8 $\frac{1}{2}$ linhas, ſe achará o reſultado que ſegue.

Quadrados das diſtancias.	Forças que dá o Calculo.	Que dá a Experiencia.
625	488	488
961	317 $\frac{361}{961}$	314
1369	222 $\frac{1052}{1369}$	220
1849	164 $\frac{1464}{1849}$	166
3025	100 $\frac{100}{121}$	100 - 102
4489	67 $\frac{4257}{4489}$	66
	Pólo S.	
529	602	602
841	378 $\frac{560}{841}$	370

Digitized by Google

1225 - - - - - - 259 $\frac{1183}{1225}$ - - - - 260
1681 - - - - - - 189 $\frac{749}{1681}$ - - - - 190
2809 - - - - - - 113 $\frac{1049}{2809}$ - - - - 112 - 116
4225 - - - - - - 75 $\frac{1533}{4225}$ - - - - - 72

EXPERIENCIAS XLIX. L.

COmprimento do cilindro 4 polegadas. Seu pezo 1128 grãos. As experiencias com o pólo N. ſe fizerão no dia 9. Barômetro 29. 68. Termometro 66. Vento NW. Ceo quaſi cuberto de nuvens.

As experiencias com o pólo S. ſe fizerão no dia 15. Barômetro 29. 78. Termometro 66. Vento , e Ceo o meſmo.

Diſtancias.		Pólo N.		Pólo S.	
Polegadas.	Linhas.	Forças primeiras.	Segundas.	Forças primeiras	Segundas.
0	0	3408	3248	3756	3744
0	3	396	390	490	484
0	6	248	246	294	291
0	9	180	177	204	202
1	0	134	132	150	148
1	6	82	78	88	87
2	0	52	50	54	52
3	0	19	19	22	21
4	0	8 $\frac{1}{2}$	8	9	8
5	0	4	3 $\frac{1}{2}$	3	3
6	0	2	2	1 $\frac{1}{2}$	1
7	0	0	0	0	0

Não he neceſſario mudar o centro pelo que reſpeita ás forças achadas com o pólo N.; mas parece que ſe avizinha de $\frac{1}{2}$ linha o das forças do pólo S., iſto he a diſtancia de 8. linhas.

Qua-

Quadrados das distancias.	Forças que dá o Calculo.	Que dá a Experiencia.
625	390	390
961	253 $\frac{617}{961}$	248
1369	178 $\frac{68}{1369}$	177 - 180
1849	131 $\frac{1511}{1849}$	132
3025	80 $\frac{70}{121}$	78 - 82
4489	54 $\frac{1356}{4489}$	52

Pólo S.

121	484	484
196	298 $\frac{52}{49}$	294
289	202 $\frac{186}{289}$	202 - 204
400	146 $\frac{41}{100}$	148
676	86 $\frac{107}{169}$	87
1024	57 $\frac{49}{256}$	54

EXPERIENCIAS LI. LII.

COmprimento do cilindro 3 polegadas. Seu pezo 790 grãos. Ambas as experiencias se fizerão no dia 16, em que ouve variação sómente no Barômetro, mostrando este 29. 76.

Distancias.		Pólo N.		Pólo S.	
Polegadas.	Linhas.	Forças primeiras.	Segundas.	Forças primeiras.	Segundas.
0	0	2320	2152	2792	2856
0	3	280	276	344	338
0	6	172	168	206	202
0	9	126	120	144	138
1	0	92	90	102	100
1	6	55	54	60	58
2	0	36	30	40	38

Digitized by Google

3	0	13	12 $\frac{1}{2}$	13 $\frac{1}{2}$
4	0	6	6	6
5	0	3	3	2 $\frac{1}{2}$ — 2 $\frac{3}{4}$
6	0	1 $\frac{1}{2}$	1 $\frac{1}{2}$	1 — 1
7	0	0	0	0

Ainda mais se avizinha o centro das forças do pólo N., isto he a distancia de 9 linhas; mais fica na primeira distancia o das forças do pólo meridional.

Quadrados das distancias.	Forças que dá o Calculo.	Que dá a Experiencia.	
16	276	276	
25	176 $\frac{16}{25}$	172	
36	122 $\frac{2}{3}$	120	126
49	90 $\frac{6}{49}$	90	92
81	54 $\frac{14}{24}$	54	55
121	36 $\frac{60}{121}$	36	

Pólo S.

121	338	338	
196	208 $\frac{65}{98}$	206	
289	141 $\frac{149}{289}$	138	144
400	102 $\frac{49}{200}$	102	
676	60 $\frac{1}{2}$	60	
1024	39 $\frac{481}{516}$	40	

EXPERIENCIAS LIII. LIV.

COmprimento do cilindro 2 polegadas. Seu pezo 436 grãos. As experiencias com o pólo N. se fizerão no dia 21. Barômetro 29, 78. Termometro 67. Vento SW. Chuva miuda. As experiencias com o pólo S. se fizerão no dia 23. Barometro 29. 78. Termometro 66. 6. Vento N. Sol, e nuvens espalhadas.

Distancias.		Pólo N.		Pólo S.	
Polegadas.	Linhas.	Forças primeiras.	Segundas.	Forças primeiras.	Segundas.
0	0	876	804	1360	1404
0	3	134	138	178	174
0	6	84	82	106	104
0	9	60	58	74	70
1	0	42	42	53	51
1	6	26	25	32	31
2	0	15	14	20	18
3	0	5 $\frac{1}{2}$	5	7	7
4	0	2	2	3	3
5	0	0	0	1	1

Se o centro das forças ſe reduzir a 8 linhas de diſtancia, tanto em hum, como no outro pólo; as attracções moſtradas pela experiencia ſão muito proximas áquellas que dá o calculo.

Quadrad. das diſtanc.	Forç. q dá o Calc.	Que dá a Exper.	Calc.	Experiencia.
121	138	138	174	174
196	85 $\frac{19}{98}$	84	107 $\frac{41}{98}$	106
289	57 $\frac{225}{289}$	58	72 $\frac{246}{289}$	70-74
400	41 $\frac{149}{200}$	42	52 $\frac{127}{200}$	51-53
676	24 $\frac{217}{338}$	25	31 $\frac{49}{338}$	31-32
1024	16 $\frac{157}{512}$	15	20 $\frac{237}{512}$	20

EXPERIENCIAS XLIII. XLIV.

COmprimento do cilindro 1 $\frac{1}{2}$ polegadas. Seu pezo 289 grãos. As experiencias com o pólo N. ſe fizerão no dia 25. Barômetro 29. 78. Termometro 66. 4. Vento NW. Sol, e nuvens alternativamente. As experiencias com o pólo S. ſe fizerão no dia 26. Barômetro na meſma

ma altura. Termometro 66. O meſmo vento Sol, e poucas nuvens.

Diſtancias.		Pólo N.		Pólo S.	
Polegadas.	Linhas.	Forças primeiras.	Segundas.	Forças primeiras.	Segundas.
0	0	696	680	880	840
0	3	88	92	120	114
0	6	55	52	68	66
0	9	40	39	45	44
1	0	28	27	32	32
1	6	18	17	19	17
2	0	11	10	10	8
3	0	4	4	4	3
4	0	1 $\frac{1}{2}$	1 $\frac{1}{2}$	1 $\frac{1}{2}$	1
5	0	0	0	0	0

Para as forças do pólo N. fica o centro na meſma diſtancia de 8 linhas; mas para calcular as forças do pólo S. do modo coſtumado, não póde conceber-ſe o centro ſenão na diſtancia de 7 linhas.

Quadrados das diſtancias.	Forças que dá o Calculo.	Que dá a Experiencia.
121	92	92
196	56 $\frac{39}{49}$	55
289	38 $\frac{150}{289}$	39
400	27 $\frac{81}{100}$	27 - 28
676	16 $\frac{79}{169}$	17
1024	10 $\frac{223}{256}$	10 - 11
	Pólo S.	
100	114	114
169	67 $\frac{77}{169}$	66 - 68
256	44 $\frac{17}{32}$	44 - 45

Digitized by Google

361 - - - - - - - 31 $\frac{209}{361}$ - - - - - - 32
625 - - - - - - - 18 $\frac{6}{25}$ - - - - - - 17 - 19
961 - - - - - * 11 $\frac{329}{961}$ - - - - - - 10

EXPERIENCIAS LVII. LVIII.

DO meſmo cilindro reſta ſó a parte conica, que primeiro experimentei de ſorte, que com a ſua baze tocaſſe o Iman. Seu pezo 136 grãos.

As experiencias com o pólo N. ſe fizerão no dia 27. Barômetro 29. 98. Termometro 64. 4. Vento N. Ceo ſereno. As experiencias com o pólo S. ſe fizerão no dia 28. Barômetro 29. 92. Termometro 71. Vento NE. Ceo ſereno.

Diſtancias.		Pólo N.		Pólo S.	
Polegadas.	Linhas.	Forças primeiras.	Segundas.	Forças primeiras.	Segundas.
0	0	212	208	240	274
0	3	36	38	45	48
0	6	25	23	30	29 $\frac{1}{2}$
0	9	17	16 $\frac{1}{2}$	20	20
1	0	12	11 $\frac{1}{2}$	14 $\frac{1}{2}$	14
1	6	7 $\frac{1}{2}$	7	8	8 $\frac{1}{2}$
2	0	4 $\frac{3}{4}$	4 $\frac{1}{2}$	4	5
3	0	1 $\frac{1}{2}$	1	2	2
4	0	0	0	0	0

Se para as forças do pólo N. tomar-mos a tomar o centro na diſtancia de 8 $\frac{1}{2}$ linhas; e para as do pólo S. na de 8 linhas, veremos que o calculo moſtra as attracções muito correſpondentes á noſſa razão.

Qua-

(*) Não correſponde.

Quadrados das diſtancias.	Forças, que dá o Calculo.	Que dá a Experiencia.
529	38	38
841	23 $\frac{759}{841}$	23 - 25
1225	16 $\frac{502}{1225}$	16 $\frac{1}{2}$
1681	11 $\frac{1611}{1681}$	11 $\frac{1}{2}$ - 12
2809	7 $\frac{439}{2809}$	7 - 7 $\frac{1}{2}$
4225	4 $\frac{3202}{4225}$	4 $\frac{3}{4}$

Pólo S.

121	48	48
196	29 $\frac{51}{49}$	29 $\frac{1}{2}$ - 30
289	20 $\frac{28}{289}$	20
400	14 $\frac{13}{25}$	14 $\frac{1}{2}$
676	8 $\frac{100}{169}$	8 $\frac{1}{2}$
1024	5 $\frac{83}{64}$	5

EXPERIENCIAS LIX. LX.

QUaes pois tenhão ſido as attracções de hum e outro pólo com eſta piramide, quando foi voltada com a ponta para o Iman, ſe póde ver na Taboa ſeguinte. As experiencias com o pólo N. ſe fizerão no dia 30. Barômetro 29. 90. Termometro 76. Vento NE. Ceo ſereno. As experiencias com o pólo S. ſe fizerão no dia 2 de Julho. Barômetro 29. 78. Termometro 74 $\frac{1}{2}$. Vento W. Nuvens eſpalhadas.

Diſtancias.		Pólo N.		Pólo S.	
Polegadas.	Linhas.	Forças primeiras.	Segundas.	Forças primeiras.	Segundas.
0	0	160	168	176	174
0	3	24	23	33	35

0	6	18	17	23	22
0	9	13	12 $\frac{1}{2}$	16	15
1	0	10 $\frac{1}{4}$	10	11 $\frac{1}{2}$	11
1	6	6 $\frac{1}{2}$	6	7	6 $\frac{1}{2}$
2	0	4 $\frac{1}{2}$	4	4 $\frac{1}{2}$	4
3	0	1 $\frac{1}{2}$	1 $\frac{1}{2}$	2	2
4	0	0	0	0	0

Senão me engano, eu não poderia collocar o centro das forças pela parte do pólo N., senão na distancia de 14 linhas; ao mesmo tempo que o centro pelo outro devo calculallo só na distancia de 9 linhas. Assim o calculo me mostra o que se segue.

Quadrados das distancias.	Forças que dá o Calculo.	Que dá a Experiencia.
289	24	24
400	17 $\frac{17}{50}$	17 - 18
529	13 $\frac{59}{529}$	13
696	10 $\frac{44}{169}$	10 $\frac{1}{4}$
1024	6 $\frac{99}{128}$	6 $\frac{1}{2}$
1444	4 $\frac{290}{361}$	4 $\frac{1}{2}$

Pólo S.

16	35	35
25	22 $\frac{2}{3}$	22 - 23
36	15 $\frac{5}{9}$	15 - 16
49	11 $\frac{3}{7}$	11 $\frac{1}{2}$
81	6 $\frac{74}{81}$	6 $\frac{1}{2}$ - 7
121	4 $\frac{76}{121}$	4 $\frac{1}{2}$

Fazendo agora a comparação das attracções achadas com a primeira Serie de experiencias, nas quaes appliquei hum

hum mero cilindro, com as que achei com a terceira Serie que acabo de referir, na qual uſei de hum cilindro reduzido ſempre ao meſmo comprimento do outro, mas pontagudo, obſerva ſe que dados comprimentos iguaes, as forças com que foi attrahido eſte ſegundo cilindro, forão ſempre menores que aquellas com que foi attrahido o outro. Mas a cauſa deſta differença poderá attribuir-ſe á differença da maſſa menor, que teve ſempre o cilindro pontagudo. Com tudo iſſo ſe obſerva, que nas Experiencias VI, e XLIV., nas quaes os dous cilindros erão do comprimento de 7 polegadas, o cilindro pontagudo foi attrahido com maior força que o outro pelo meridional, e não ſó no contacto; mas ainda na primeira diſtancia de 3 linhas. Semelhante fenomeno ſe obſerva tambem nas Experiencias XI., e XLIX., quando os cilindros eſtavão reduzidos a 4 polegadas de comprimento; pois que o pólo ſettentrional attrahio o cilindro pontagudo ainda com maior força que o outro; mas iſto ſó no contacto.

Geralmente porém ſe obſerva, que as forças magneticas tentadas tambem com eſte corpo pontagudo, não moſtrão grande differença nas ſuas razões, a reſpeito das diſtancias. Unicamente quem as examinar eſcrupuloſamente poderá deduzir, que a força magnetica em duas polegadas de diſtancia frequentemente correſponde menos a dita razão, do que correſpondem as outras em menor diſtancia.

Sem embargo de que, com eſta terceira Serie de experiencias eu não tenha dado algum paſſo maior nas minhas deſcobertas; antes me tenha ella moſtrado variedades, aſſim na inconſtancia do centro, como na intenſidade da força magnetica; com tudo iſſo appliqueime a fazer huma quarta Serie de experiencias, uſando do cilindro de ferro pontagudo, cujo diametro foſſe igual ao do cilindro, de que me ſervi na Serie ſegunda. Era tambem a ponta deſte, reduzida a huma piramide conica, que tinhã huma polegada de altura. No mais pra-

ti-

tiquei neſtas experiencias o meſmo methodo, e cautellas, que acima expuz.

SERIE QUARTA DE EXPERIENCIAS.

EXPERIENCIAS LXI. LXII.

COmprimento do cilindro groſſo pontagudo 7 polegadas. Seu pezo 8392 grãos.

As experiencias com o pólo N. ſe fizerão no dia 7 de Junho.

Devo advertir, que quando não noto as obſervações meteorologicas, he ſignal que naquelle dia ſe fez outra experiencia antes indicada, em que ſe achão as ditas obſervações.

As experiencias com o pólo S. ſe fizerão no dia 8 do mez indicado.

Diſtancias.		Pólo N.		Pólo S.	
Polegadas.	Linhas.	Forças primeiras.	Segundas.	Forças primeiras	Segundas.
0	0	5232	5672	5968	6016
0	3	1088	1082	1276	1270
0	6	678	668	778	772
0	9	470	468	536	532
1	0	346	344	390	385
1	6	210	206	230	228
2	0	138	134	148	144
3	0	60	56	62	62
4	0	26	26	30	30
5	0	14	13	16	16
6	0	8	7	9	9
7	0	5	4 $\frac{1}{2}$	6	6 $\frac{1}{2}$

Digitized by Google

8	0	2 $\frac{1}{2}$	3	3	3 $\frac{1}{2}$
9	0	1	1	1 $\frac{1}{2}$	1 $\frac{1}{4}$
10	0	0	0	0	0.

Para descubrir que estas forças magneticas tambem seguem a mesma razão das outras antecedentes; basta supôr o centro das forças pela parte do pólo N. na distancia de 8 $\frac{1}{2}$ linhas; e pela parte do pólo S. na de 8 linhas.

Quadrados das distancias.	Forças que dá o Calculo.	Que dá a Experiencia.	
529	1088	1088	
841	684 $\frac{308}{841}$	678	
1225	469 $\frac{1027}{1225}$	468	470
1681	342 $\frac{810}{1681}$	344	
2809	204 $\frac{2516}{2809}$	206	
4225	136 $\frac{252}{4225}$	134	138

Pólo S.

121	1270	1270	
196	784 $\frac{8}{98}$	778	
289	531 $\frac{211}{289}$	532	
400	384 $\frac{7}{40}$	385	
676	227 $\frac{109}{919}$	228	
1024	150 $\frac{35}{512}$	148	

EXPERIENCIAS LXIII. LXIV.

COmprimento do cilindro 6 polegadas. Seu pezo 7047 grãos. As experiencias com o pólo N. se fizerão no dia 9, e aquellas com o pólo S., no dia 15.

Distancias.		Pólo N.		Pólo S.	
Polegadas.	Linhas.	Forças primeiras.	Segundas.	Forças primeiras	Segundas.
0	0	4728	4704	5544	5664
0	3	974	958	1144	1136
0	6	582	594	684	676
0	9	418	416	480	470
1	0	310	304	348	336
1	6	182	182	208	196
2	0	114	116	130	128
3	0	48	46	55	54
4	0	19 $\frac{1}{2}$	19	22	22
5	0	9	8	10	9
6	0	4 $\frac{1}{2}$	4	4	4
7	0	2	1 $\frac{1}{2}$	2	2
8	0	0	0	0	0

O centro das forças se deve considerar nas mesmas distancias antecedentes, tanto por hum como por outro pólo; não obstante se acharem nos resultados differenças notaveis.

Quadrados das distancias.	Forças, que dá o Calculo.	Que dá a Experiencia.
529	958	958
841	602 $\frac{500}{841}$	594
1225	413 $\frac{817}{1225}$	416
1681	301 $\frac{301}{1681}$	304
2809	180 $\frac{1162}{2809}$	182
4225	119 $\frac{4002}{4225}$	116

Pólo S.

121	1136	1136
196	701 $\frac{15}{49}$	684
289	475 $\frac{181}{288}$	470 - 480
		400

400 - - - - - - - - 343 $\frac{16}{25}$ - - - - - - 336 - 348
676 - - - - - - - - 203 $\frac{37}{169}$ - - - - - - 196 - 208
1024 - - - - - - - - 134 $\frac{15}{64}$ - - - - - - 130

EXPERIENCIAS LXV. LXVI.

COmprimento do cilindro 5 polegadas. Seu pezo 5708 grãos. As experiencias de ambos os pólos se fizerão no dia 16.

Distancias.		Pólo N.		Pólo S.	
Polegadas.	Linhas.	Forças primeiras.	Segundas.	Forças primeiras.	Segundas.
0	0	4152	4206	4852	4988
0	3	838	828	976	970
0	6	512	506	594	592
0	9	362	354	410	408
1	0	264	262	300	294
1	6	158	154	176	171
2	0	100	98	114	110
3	0	48	44	46	43
4	0	18	18	21	21
5	0	9	8	11	10
6	0	4	3 $\frac{1}{2}$	6	6
7	0	2	2	3	3
8	0	0	0	1 $\frac{1}{2}$	1

Os centros das forças ainda se manifestão d'ambas as partes nas mesmas distancias precedentes.

Quadrados das distancias.	Forças que dá o Calculo.	Que dá a Experiencia.	
529	828	828	
841	520 $\frac{692}{841}$	512	
1225	357 $\frac{627}{1225}$	354	362

1681 - - - - - - 260 $\frac{952}{1681}$ - - - - - - 262
2809 - - - - - - 155 $\frac{2617}{2809}$ - - - - - - 154
4225 - - - - - - 103 $\frac{2837}{4225}$ - - - - - - 100

Pólo S.

131 - - - - - - - 970 - - - - - - - 970
196 - - - - - - - 598 $\frac{51}{98}$ - - - - - - 594
289 - - - - - - - 406 $\frac{56}{289}$ - - - - - - 408
400 - - - - - - - 293 $\frac{17}{40}$ - - - - - - 294
676 - - - - - - - 173 $\frac{311}{338}$ - - - - - - 171 - 176
1024 - - - - - - - 114 $\frac{317}{512}$ - - - - - - 114

EXPERIENCIAS LXVII. LXVIII.

COmprimento do cilindro 4 polegadas. Seu pezo 4398 grãos. As experiencias com o pólo N. se fizerão no dia 19. Barômetro 29. 68. Termometro 65. 8. Vento SW. chuva.

As experiencias com o pólo S. se fizerão no dia 20. Barômetro 29. 96. Termometro 65. 4. Vento NW. Sol, e nuvens alternativamente.

Distancias.		Pólo N.		Pólo S.	
Polegadas.	Linhas.	Forças primeiras.	Segundas.	Forças primeiras.	Segundas.
0	0	3064	3228	3676	3836
0	3	684	680	820	816
0	6	420	416	492	488
0	9	290	294	334	331
1	0	214	216	238	234
1	6	128	126	138	136
2	0	83	81	88	86
3	0	34	33	34	34
4	0	16	15	15	14

5	0	8	$7\frac{1}{2}$	$8\frac{1}{2}$
6	0	5	$3\frac{1}{2}$	5
7	0	2	$1\frac{1}{4}$	3
8	0	0	0	$1\frac{1}{2}$
9	0		0	0

O centro das forças ſettentrionaes ſe conſerva conſtante na meſma diſtancia; mas o das forças meridionaes principia a moſtrar-ſe mais proximo; iſto he na diſtancia de $7\frac{1}{2}$ linhas.

Quadrados das diſtancias.	Forças que dá o Calculo.	Que dá a Experiencia.
529	680	680
841	$427\frac{633}{841}$	420
1225	$293\frac{159}{945}$	294
1681	$213\frac{1667}{1681}$	214
2809	$128\frac{168}{2809}$	128
4225	$85\frac{119}{545}$	85

Pólo S.

49	816	816
81	$493\frac{17}{27}$	492
121	$330\frac{14}{121}$	331
169	$236\frac{100}{169}$	238 - 234
289	$138\frac{102}{269}$	138
441	$90\frac{93}{147}$	88

EXPERIENCIAS LXIX. LXX.

COmprimento do cilindro 3 polegadas. Seu pezo 3073 grãos. Ambas as experiencias ſe fizerão no dia 20 de Junho.

Diſ-

Diſtancias.		Pólo N.		Pólo S.	
Polegadas.	Linhas.	Forças primeiras.	Segundas.	Forças primeiras.	Segundas.
0	0	2068	2000	2304	2416
0	3	454	460	574	570
0	6	282	285	338	332
0	9	196	200	230	228
1	0	146	144	164	162
1	6	86	84	93	94
2	0	57	56	59	56
3	0	21	20	26	24
4	0	9	8 $\frac{1}{2}$	9 $\frac{1}{2}$	10
5	0	3 $\frac{1}{2}$	4	4	4 $\frac{1}{2}$
6	0	1	1 $\frac{1}{4}$	2	2
7	0	0	0	0	0

O centro pela parte do pólo N. ſe conſerva ainda conſtante na meſma diſtancia de 8 $\frac{1}{2}$ linhas; mas pela parte do pólo S. ainda mais ſe approxima, a ſaber a 7 $\frac{1}{4}$ linhas de diſtancia.

Quadrados das diſtancias.	Forças que dá o Calculo.	Que dá a Experiencia.
529	460	460
841	289 $\frac{291}{841}$	285
1225	198 $\frac{158}{245}$	196 - 200
1681	144 $\frac{1276}{1681}$	144 - 146
2809	86 $\frac{1766}{2809}$	86
4225	57 $\frac{501}{845}$	57

Pólo S.

1681	570	570
2809	341 $\frac{301}{2809}$	338
4225	226 $\frac{664}{845}$	228

5929

5929	$161\frac{1601}{5929}$	162
10201	$93\frac{9477}{10201}$	93 - 94
15625	$61\frac{1009}{3125}$	59

EXPERIENCIAS LXXI. LXXII.

COmprimento do cilindro 2 polegadas. Seu pezo 1737 grãos. As experiencias com o pólo N. ſe fizerão no dia 21; e aquellas com o pólo S. ſe fizerão no dia 23.

Diſtancias.		Pólo N.		Pólo S.	
Polegadas.	Linhas.	Forças primeiras.	Segundas.	Forças primeiras.	Segundas.
0	0	1264	1152	1376	1464
0	3	264	258	328	324
0	6	158	154	190	186
0	9	108	106	128	126
1	0	80	78	94	90
1	6	46	43	52	51
2	0	30	28	30	30
3	0	10	$9\frac{1}{2}$	13	12
4	0	5	$4\frac{1}{2}$	$5\frac{1}{2}$	5
5	0	2	2	2	2
6	0	0	0	0	0

Tambem pela parte do pólo N. principia o centro das forças a approximar-ſe; porque eu o não deſcubro ſenão na diſtancia de 8 linhas; aſſim como aquelle do pólo S. na diſtancia ſómente de 7 linhas.

Quadrados das diſtancias.	Forças, que dá o Calculo.	Que dá a Experiencia.
121	258	258
196	$159\frac{27}{98}$	158
289	$108\frac{6}{289}$	108

Digitized by Google

400	78 $\frac{9}{200}$	78
676	46 $\frac{61}{338}$	46
1024	30 $\frac{249}{512}$	30

Pólo S.

100	324	324
169	191 $\frac{121}{169}$	190
256	126 $\frac{9}{16}$	126 - 128
361	89 $\frac{271}{361}$	90
625	51 $\frac{21}{25}$	51 - 52
961	* 33 $\frac{687}{961}$	30

EXPERIENCIAS LXXIII. LXXIV.

COmprimento do cilindro 1 $\frac{1}{2}$ polegada. Seu pezo 1152 grãos. As experiencias com o pólo N. se fizerão no dia 25; e aquellas com o pólo S. no dia 26.

Diſtancias.		Pólo N.		Pólo S.	
Polegadas.	Linhas.	Forças primeiras.	Segundas.	Forças primeiras.	Segundas.
0	0	632	632	828	816
0	3	146	142	204	196
0	6	88	86	119	116
0	9	60	59	78	74
1	0	44	43	56	54
1	6	25	24	32	30
2	0	15	14	18	19
3	0	6	5	6	6
4	0	2 $\frac{1}{2}$	2 $\frac{1}{2}$	2	2
5	0	1	1	$\frac{3}{4}$	$\frac{1}{2}$
6	0	0	0	0	0

Pri-

(*) Não correſponde.

Primeiro que tudo convem advertir, que na reducção do dito cilindro ao comprimento mencionado, ſe deſcobrio na ſua baze lateralmente huma falta pela qual não podia tocar com toda a ſua ſuperficie, a ſuperficie do Iman. Iſto ſó me parece que póde ſer a cauſa pela qual ſe obſerva, que a ſua força no contacto veio a ſer menor daquella, que moſtrou o outro cilindro pontagudo de diametro ſubduplo, quando ſe experimentou (Experiencias LV. LVI.) reduzido igualmente ao meſmo comprimento de $1\frac{1}{2}$ polegadas. E quem ſabe, ſe a ſobredita falta não poſſa ter cauſado a mudança do centro das forças magneticas? Pois que eu não o poſſo achar ſenão na diſtancia de $7\frac{1}{2}$ linhas pelas forças ſettentrionaes; e pelas meridionaes, não poderei calculallo ſenão na diſtancia de $6\frac{1}{2}$ linhas.

Quadrados das diſtancias.	Forças, que dá o Calculo.	Que dá a Experiencia.
49	146	146
89	$88\frac{26}{81}$	88
121	$59\frac{15}{121}$	59 - 60
169	$42\frac{56}{169}$	43
289	$24\frac{218}{289}$	24 - 25
441	$16\frac{28}{441}$	15
Pólo S.		
361	204	204
625	$117\frac{519}{625}$	116 - 119
961	$76\frac{608}{961}$	74 - 78
1369	$53\frac{1037}{1369}$	54
2401	$30\frac{1614}{2401}$	30 - 32
3721	$19\frac{2946}{3721}$	19

EXPERIENCIAS LXXV. LXXVI.

FIca ſó do cilindro a parte conica, que (como eu já fiz com o outro mais delgado nas Experiencias LVII. LVIII.) experimentei primeiro com a ſua baze para o Imaõ. O ſeu pezo foi de 620 grãos. As experiencias com o pólo N. ſe fizerão no dia 27; e aquellas com o pólo S. no dia 28, nos quaes tambem ſe fizerão as meſmas experiencias com a parte conica do cilindro delgado.

Diſtancias.		Pólo N.		Pólo S.	
Polegadas.	Linhas.	Forças primeiras.	Segundas.	Forças primeiras.	Segundas.
0	0	296	320	376	364
0	3	78	78	100	102
0	6	48	46	58	56
0	9	36	33	38	36
1	0	26	24	26	25
1	6	15 $\frac{1}{2}$	15	14 $\frac{1}{2}$	14
2	0	8	7 $\frac{1}{2}$	8	7 $\frac{1}{2}$
3	0	3	3	2 $\frac{1}{4}$	3
4	0	1	1	vix	$\frac{1}{2}$
5	0	0	0	0	0

Pelo pólo N. deve conſiderar-ſe o centro das forças deſviado na diſtancia de 9 linhas; e pelo pólo S. mais vizinho, iſto he em 6 linhas de diſtancia.

Quadrados das diſtancias.	Forças que dá o Calculo.	Que dá a Experiencia.
16	78	78
25	49 $\frac{21}{25}$	48
36	34 $\frac{2}{3}$	33 - 36
49	25 $\frac{21}{49}$	24 - 26

Digitized by Google

81 - - - - - - - 15 $\frac{11}{27}$ - - - - - - - 15 - 15 $\frac{1}{2}$
121 - - - - - * 10 $\frac{13}{121}$ - - - - - - 8

Pólo S.

9 - - - - - - 102 - - - - - - - - 102
16 - - - - - - - 57 $\frac{1}{8}$ - - - - - 56 - 58
25 - - - - - - - 36 $\frac{19}{25}$ - - - - - 36 - 38
36 - - - - - - - 25 $\frac{1}{2}$ - - - - - 25 - 26
64 - - - - - - - 14 $\frac{11}{32}$ - - - - - 14 - 14 $\frac{31}{32}$
100 - - - - - * 9 $\frac{9}{50}$ - - - - - - 8

EXPERIENCIAS LXXVII. LXXVIII.

A Antecedente piramide conica voltada com a ponta para o Imaõ. As experiencias com o pólo N. ſe fizerão no ultimo dia de Junho : as outras com o pólo S. no dia 2 de Julho.

Diſtancias.		Pólo N.		Pólo S.	
Polegadas.	Linhas.	Forças primeiras.	Segundas.	Forças primeiras.	Segundas.
0	0	200	196	264	242
0	3	46	46	64	63
0	6	33	32	43	42
0	9	26	25	30	29 $\frac{31}{32}$
1	0	20	19	23	22
1	6	12 $\frac{1}{2}$	12	13 $\frac{1}{2}$	13
2	0	8 $\frac{1}{2}$	8	8	7
3	0	2	2	3 $\frac{1}{2}$	3
4	0	0	0	1	1

Eis-aqui o caſo, em que parece, que o centro das forças faz hum grande ſalto, retirando-ſe a huma diſtancia

(*) Não correſponde.
(*) Mal correſponde.

cia notavelmente maior pela parte do pólo N., do mesmo modo que temos observado succeder na Experiencia LIX., quando provei a piramide conica do outro cilindro mais delgado com a ponta do mesmo modo voltada para baixo. Pois que descubro o centro só na distancia de $13\frac{2}{3}$ linhas; e o outro pela parte do pólo S. se desvia quasi igualmente, e por consequencia muito mais do que fez na Experiencia LX., visto que o acho só na distancia de 10 linhas. Sendo assim, eis-aqui o que mostra o calculo costumado, respectivamente á razão que seguem as attracções.

Quadrados das distancias.	Forças que dá o Calculo.	Que dá a Experiencia.
121	46	46
169	$32\frac{158}{169}$	32 - 33
225	$24\frac{166}{225}$	25
289	$19\frac{75}{289}$	19 - 20
441	$12\frac{274}{441}$	$12\frac{1}{2}$
625	$8\frac{566}{625}$	$8\frac{1}{2}$

Pólo S.

169	63	63
256	$41\frac{191}{256}$	42
361	$29\frac{172}{361}$	$29\frac{1}{2}$ - 30
484	$21\frac{485}{484}$	22
784	$13\frac{455}{784}$	$13\frac{1}{2}$
1156	$9\frac{243}{1156}$	8

De todas as experiencias que se contém nesta quarta Serie, e dos calculos juntos a cada huma dellas, se póde facilmente ver, que a força magnetica que attrahio o dito cilindro, segue tambem a razão duplicada inversa das distancias; mas que rigorosamente não con-

ser-

(*) Mal corresponde.

ſerva a meſma razão até á diſtancia de duas polegadas, como moſtrou conſervalla nas experiencias antecedentes.

Se pois quizer-mos confrontar as Experiencias LXVII. LXIX. LXX. deſta Serie, com as XLIX. LI. LII. da Serie terceira ſe achará, que dados os meſmos comprimentos, as forças moſtradas no contacto com eſte cilindro pontagudo mais groſſo, vem a ſer menores que as outras, que nas referidas experiencias ſe manifeſtarão com o cilindro pontagudo mais delgado; quando em razão das ſuperficies e maſſas, devião as do cilindro mais delgado ſer menores, como o forão em todas as outras experiencias.

Huma ſemelhante differença de forças no contacto, ſe achará tambem na confrontação da Experiencia LXXII. com a XXXIV., na qual o cilindro pontagudo, poſto que de menor maſſa foi attrahido com mais força que o outro. Mas eu creio que iſto poderia ſucceder por ter ſido a baze do cilindro, mais ou menos aplanada pelo artifice, a quem ſe tinha ordenado reduzir os ditos cilindros aos diverſos comprimentos indicados; como tambem por cauſa dos fios deſtinados a ſuſpender na balança os meſmos cilindros; os quaes ſendo puchados, podem ficar mais tezos, e eſtendidos, de huma parte que da outra, e deſte modo não ſe ſepararem os cilindros do Iman, com huma direcção totalmente perpendicular.

Por tanto, aſſim como depois de todas as referidas experiencias, praticadas em differentes ferros, me faltava ainda obſervar ſe as attracções magneticas com o aço, ſeguirião a meſma lei; apliquei-me a fazer huma quinta Serie de Experiencias, que começo a referir.

SERIE QUINTA DE EXPERIENCIAS.

TOmei hum Paralellepipedo de aço, cujo lado era de 4 linhas, e tinha o comprimento de 7 polegadas. Além deſte comprimento tinha na extremidade ſuperior annexo hum pequeno cilindro do diametro de huma linha furado, por cujos buracos fiz paſſar dous fios, com os quaes ſuſpendí o Paralellipipedo na balança, para que o meſmo foſſe tirado ſempre igualmente com huma direcção perpendicular.

Neſtas experiencias me dirigí em todo com o meſmo methodo que já deſcreví nas da primeira Serie.

EXPERIENCIAS LXXIX. LXXX.

PEzo do Paralellipipedo 2440 grãos. As experiencias com o pólo N. ſe fizerão no dia 3 de Julho. Barômetro 29. 80. Termometro 70. 2. Vento W. poucas nuvens.

As experiencias com o pólo S. ſe fizerão no dia 2 do mez de Julho ſobre indicado.

Diſtancias.		Pólo N.		Pólo S.	
Polegadas.	Linhas.	Forças primeiras.	Segundas.	Forças primeiras.	Segundas.
0	0	3728	3696	4608	4676
0	3	568	562	714	688
0	6	390	386	466	440
0	9	312	300	346	332
1	0	246	252	264	252
1	6	152	146	182	172
2	0	112	100	120	108
3	0	49	39	62	54

Digitized by Google

4	0	27	21	32 — 28
5	0	13 $\frac{1}{2}$	13	20 — 15
6	0	7	6 $\frac{1}{2}$	12 — 12
7	0	3 $\frac{1}{4}$	3	8 — 7
8	0	1 $\frac{1}{4}$	1	5 $\frac{1}{2}$ — 5
9	0	0	0	3 — 2 $\frac{1}{2}$
10	0	0	0	0 — 0

Confeſſo a verdade, que neſtas experiencias, o centro das forças ſe moſtra muito incerto: tão grandes são as irregularidades que deſcubro nos numeros achados. Com tudo iſto, confrontando eſtas forças com as que me moſtrão os numeros das experiencias ſeguintes, determinei-me a aſſignar o dito centro na diſtancia (como mais proxima) de 14 linhas, pelo que reſpeita ao calculo das forças Settentrionaes; e na de 12 linhas pelo que reſpeita ás do pólo auſtral. Abaixo ponho o calculo que fiz, depois de ter declarado a minha incerteza, deixando aos outros a liberdade de mudar o dito centro para achar reſultados mais analogos á razão, que temos viſto ſeguir tão proximamente á força entre o Iman, e o ferro.

Quadrados das diſtancias.	Forças que dá o Calculo.	Que dá a Experiencia.
289	562	562
400	406 $\frac{19}{200}$	390
529	307 $\frac{15}{529}$	300 - 312
676	240 $\frac{89}{338}$	246
1024	158 $\frac{331}{512}$	152
1444	112 $\frac{345}{722}$	112

Pólo S.

25	688	688
36	477 $\frac{7}{9}$	466
49	351 $\frac{1}{49}$	346

Digitized by Google

64	268 $\frac{3}{4}$	264
100	172	172
144	119 $\frac{4}{9}$	120

Suppoſto quanto acima indiquei, e examinando bem o calculo antecedente, vê-ſe, que ſe a força do Iman ſobre o aço ſegue alguma razão he a meſma da duplicada inverſa das diſtancias; mas ſó até á de duas polegadas.

EXPERIENCIAS LXXXI. LXXXII.

COmprimento do Parallellepipedo 6 polegadas. Seu pezo 2116 grãos. As experiencias com ambos os pólos ſe fizerão no dia 4., Barômetro 29. 96. Termometro 70. 8. Vento NW. Ceo ſereno.

Diſtancias.		Pólo N.		Pólo S.	
Polegadas.	Linhas.	Forças primeiras.	Segundas.	Forças primeiras.	Segundas.
0	0	3288	3376	4480	4520
0	3	548	510	768	612
0	6	372	340	492	432
0	9	288	258	364	312
1	0	226	208	282	234
1	6	142	138	182	148
2	0	92	78	117	102
3	0	42	35	62	50
4	0	24	19	30	25
5	0	12	11	16	15
6	0	6	6	10	$9\frac{11}{12}$
7	0	3	3	6 $\frac{1}{4}$	6
8	0	1 $\frac{1}{4}$	1 $\frac{1}{4}$	4	4
9	0	0	0	2 $\frac{1}{2}$	2
10	0			1 $\frac{1}{2}$	1

Ora

Ora conſiderando o centro das forças nas meſmas diſtancias acima indicadas; o calculo moſtra os reſultados ſeguintes.

Quadrados das diſtancias.	Forças, que dá o Calculo.	Que dá a Experiencia.
280	510	510
400	368 $\frac{19}{40}$	340 - 372
529	278 $\frac{128}{529}$	258 - 288
676	218 $\frac{11}{338}$	208 - 226
1024	143 $\frac{429}{512}$	142
1444	102 $\frac{51}{722}$	* 92

Pólo S.

25	612	612
36	425	432
49	312 $\frac{2}{49}$	312
64	239 $\frac{1}{16}$	234
100	153	148
144	106 $\frac{1}{4}$	102 - 117
256	59 $\frac{49}{64}$	50 - 62

Deſte modo neſta ſegunda experiencia a meſma razão não deixaria de governar até á diſtancia de 3 polegadas.

EXPERIENCIAS LXXXIII. LXXXIV.

COmprimento do Parallellepipedo 5 polegadas. Seu pezo 1754 grãos. Humas, e outras experiencias ſe fizerão no dia 5. Barômetro 29. 92. Termometro 72. Vento NW. Ceo ſereno.

(*) Não correſponde.

Digitized by Google

Diſtancias.		Pólo N.		Pólo S.	
Polegadas.	Linhas.	Forças primeiras.	Segundas.	Forças primeiras.	Segundas.
0	0	3472	3536	4072	4168
0	3	578	508	680	628
0	6	360	324	420	390
0	9	266	240	320	284
1	0	198	182	240	220
1	6	136	117	150	140
2	0	96	78	100	100
3	0	40	35	44	34
4	0	21	19	24	20
5	0	10	10	12	12
6	0	6	6	6	6
7	0	3	3	4	$3\frac{1}{4}$
8	0	0	0	2	$1\frac{1}{2}$
9	0			0	0

Neſtas experiencias tanto de hum, como do outro pólo; o centro das forças ſe moſtra mais proximo; iſto he no que reſpeita á parte do pólo N., eu o computaria de 12 linhas; e á do pólo S. na de 11. Aſſim reſultado calculo ſeguinte.

Quadrados das diſtancias.	Forças que dá o Calculo.	Que dá a Experiencia.
25	508	508
36	$352\frac{7}{9}$	324 - 360
49	$259\frac{9}{49}$	240 - 266
64	$198\frac{7}{16}$	198
100	127	117 - 136
144	$88\frac{7}{36}$	78 - 96

Pó-

Pólo S.

196	628	628	
289	425 $\frac{261}{289}$	420	
400	307 $\frac{19}{25}$	284	320
529	232 $\frac{160}{529}$	220	240
841	146 $\frac{302}{841}$	140	150
1225	100 $\frac{188}{1225}$	100	

EXPERIENCIAS LXXXV. LXXXVI.

COmprimento do Parallellepipedo 4 polegadas. Seu pezo 1412 grãos. As experiencias se fizerão ambas no dia 6. Barômetro 29. 92. Termometro 71. Vento NE. Ceo sereno.

Distancias.		Pólo N.		Pólo S.	
Polegadas.	Linhas.	Forças primeiras.	Segundas.	Forças primeiras	Segundas.
0	0	3744	3608	4000	4072
0	3	472	432	550	524
0	6	296	272	342	330
0	9	214	198	262	238
1	0	168	152	196	176
1	6	106	90	120	108
2	0	72	60	78	70
3	0	31	27	36	31
4	0	15	14	18	17
5	0	8	8	9	9
6	0	5	5	4	3 $\frac{5}{12}$
7	0	3	2 $\frac{1}{2}$	2 $\frac{1}{4}$	2
8	0	0	0	0	0

Quanto ás forças do pólo N. considere-se o centro huma meia linha mais proximo que dantes; isto he na dis-

tancia de $11\frac{1}{2}$ linhas; e quanto ás do pólo S. na diſtancia de 10 linhas, e ſahiráõ os reſultados que ſe ſeguem.

Quadrados das diſtancias.	Forças que dá o Calculo.	Que dá a Experiencia.
841	432	432
1225	$296\frac{712}{1225}$	296
1681	$216\frac{216}{1681}$	214
2209	$164\frac{1056}{2209}$	152 - 168
3481	$104\frac{1288}{3481}$	106
5041	$72\frac{360}{5041}$	72

Pólo S.

169	524	524
256	$345\frac{19}{64}$	342
361	$245\frac{111}{361}$	238 - 262
484	$182\frac{117}{121}$	176 - 196
784	$112\frac{197}{196}$	108 - 120
1156	$76\frac{175}{289}$	70 - 78

EXPERIENCIAS LXXXVII. LXXXVIII.

COmprimento do Parallellepipedo 3 polegadas. Seu pezo 1068 gráos. Eſtas experiencias ſe fizerão no dia ultimamente indicado.

Diſtancias.		Pólo N.		Pólo S.	
Polegadas.	Linhas.	Forças primeiras.	Segundas.	Forças primeiras.	Segundas.
0	0	2400	2464	3308	3352
0	3	352	332	468	430
0	6	222	208	288	258
0	9	168	150	198	186
1	0	126	114	150	134
1	6	78	68	90	84

2	0	54	46	56	51
3	0	24	20	24	22
4	0	11	11	11	11
5	0	$6\frac{1}{2}$	6	6	6
6	0	4	$3\frac{1}{2}$	3	3
7	0	2	2	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$
8	0	0	0	0	0

Ainda neſtas experiencias ſe deve tomar o centro das forças mais proximamente: e quanto ás primeiras do pólo N. na diſtancia de $10\frac{1}{2}$ linhas; e as outras do pólo S. na de 9 linhas.

Quadrados das diſtancias.	Forças que dá o Calculo.	Que dá a Experiencia	
81	332	332	
121	$222\frac{10}{121}$	222	
169	$159\frac{21}{169}$	150	168
225	$119\frac{117}{225}$	114	126
361	$74\frac{178}{361}$	68	78
529	$50\frac{442}{529}$	46	54

Pólo S.

16	430	430	
25	275 $\frac{1}{5}$	258	288
36	191 $\frac{1}{9}$	186	198
49	$140\frac{20}{49}$	134	150
81	$84\frac{76}{81}$	84	
121	$56\frac{104}{121}$	56	

EXPERIENCIAS LXXXIX. XC.

COmprimento do Parallellepipedo 2 polegadas. Seu pezo 726 grãos. Ambas eſtas experiencias ſe fizerão no dia 7. Barômetro 29. 86. Termometro 72. Vento NW. Ceo ſereno.

Diſtancias.		Pólo N.		Pólo S.	
Polegadas.	Linhas.	Forças primeiras.	Segundas.	Forças primeiras.	Segundas.
0	0	1744	1704	2212	2220
0	3	234	230	299	291
0	6	152	142	190	178
0	9	114	108	140	120
1	0	88	78	100	94
1	6	54	46	60	54
2	0	32	30	38	33
3	0	13	12	15	$14\frac{1}{2}$
4	0	6	5	8	7
5	0	2	2	$4\frac{1}{2}$	4
6	0	0	0	2	2
7	0			0	0

Se ſupozer-mos o centro na diſtancia de 10 linhas para as forças do pólo N., e ſe conſervar na diſtancia de 9 linhas para as forças do pólo S. os medios proporcionaes dos numeros, não ſerão (como tambem acima temos ás vezes obſervado) muito diſtantes de ſeguir a razão coſtumada.

Quadrados das diſtancias.	Forças, que dá o Calculo.	Que dá a Experiencia.
169	230	230
256	$151\frac{107}{128}$	152
361	$107\frac{243}{361}$	108

Digitized by Google

484		$80\frac{75}{242}$	78 -	88
784		$49\frac{227}{392}$	46 -	54
1156		$33\frac{561}{578}$	32	

Pólo S.

16	291	291	
25	$186\frac{6}{25}$	178 -	190
36	$129\frac{1}{3}$	120 -	140
49	$95\frac{1}{49}$	94 -	100
81	$57\frac{13}{27}$	54 -	60
121	$38\frac{78}{121}$	38	

EXPERIENCIAS XCI. XCII.

COmprimento do Parallellepipedo 1 $\frac{1}{2}$ polegada. Seu pezo 566 grãos. As experiencias ſe fizerão no meſmo dia 7 ſobre indicado.

Diſtancias.		Pólo N.		Pólo S.	
Polegadas.	Linhas.	Forças primeiras.	Segundas.	Forças primeiras.	Segundas.
0	0	1192	1248	1576	1520
0	3	194	180	249	234
0	6	114	111	150	145
0	9	88	76	108	102
1	0	66	59	76	72
1	6	40	35	43	37
2	0	24	22	28	24
3	0	10	9 $\frac{1}{2}$	11	10
4	0	6	5	5	5
5	0	3	2 $\frac{1}{2}$	2	2
6	0	0	0	0	0

Digitized by Google

O centro das forças nas experiencias ſobreditas, ſe manifeſta mais claramente em huma diſtancia ainda menor que as antecedentes. Porque quanto ás primeiras, dado o dito centro em 9 linhas; e quanto ás ſegundas em $8\frac{1}{2}$ linhas de diſtancia, as forças achadas com a experiencia ſe conformão mais com as que reſultão do calculo ſeguinte

Quadrados das diſtancias.	Forças que dá o Calculo.	Que dá a Experiencia.
16	180	180
25	115 $\frac{1}{5}$	114
36	80	76 - 88
49	58 $\frac{35}{49}$	59
81	35 $\frac{5}{9}$	35
121	23 $\frac{97}{121}$	22 - 24

Pólo S.

529	234	234
841	147 $\frac{159}{841}$	145 - 150
1225	101 $\frac{61}{1225}$	102
1681	73 $\frac{1073}{1681}$	72 - 76
2809	44 $\frac{190}{2809}$	43
4225	29 $\frac{1261}{4225}$	28

EXPERIENCIAS XCIII. XCIV.

COmprimento do Parallelepipedo huma polegada. Seu pezo 396 grãos. Ambas eſtas experiencias ſe fizerão no dia 8. Barômetro 29. 92. Termometro 73. Vento NE. Ceo ſereno.

Diſ-

Diſtancias.			Pólo N.		Pólo S.	
Pollegadas.	Linhas.	Forças primeiras.	Segundas.		Forças primeiras.	Segundas.
0	0	796	828		1168	1128
0	3	128	120		172	162
0	6	80	70		104	96
0	9	58	48		76	68
1	0	44	40		54	46
1	6	26	22		32	26
2	0	15 $\frac{1}{2}$	14 $\frac{1}{2}$		20	18
3	0	6	6		8	7 $\frac{1}{2}$
4	0	2	2		4	3 $\frac{1}{2}$
5	0	0	0		2 $\frac{1}{2}$	2 $\frac{1}{2}$
6	0				0	0

Pela parte do Pólo N. o centro ſe conſerva na meſma diſtancia de 9 linhas; mas pela parte do pólo S. ſe avizinha á de 8 linhas. Dado iſto, reſulta o que ſe ſegue.

Quadrados das diſtancias.	Forças que dá o Calculo.	Que dá a Experiencia.
16	120	120
25	76 $\frac{4}{5}$	70 - 80
36	53 $\frac{1}{3}$	48 - 58
49	39 $\frac{9}{49}$	40
81	23 $\frac{19}{27}$	22 - 26
121	15 $\frac{105}{121}$	15 $\frac{1}{2}$

Pólo S.

121	162	162
196	100 $\frac{1}{49}$	96 - 104
289	67 $\frac{219}{289}$	68

Digitized by Google

400 - - - - - -	49 $\frac{1}{200}$ - - - - - -	46 - 54
676 - - - - - -	28 $\frac{317}{338}$ - - - - - -	26 - 32
1024 - - - - - -	19 $\frac{73}{512}$ - - - - - -	18 - 20

EXPERIENCIAS XCV. XCVI.

COmprimento do Parallellepipedo $\frac{1}{4}$ polegadas. Seu pezo 298 grãos. As experiencias ſe fizerão no dia 9. Barômetro 29. 92. Termometro 74. 4. Vento NE. Ceo ſereno.

Diſtancias.	Pólo N.		Polo S.	
Polegadas. Linhas.	Forças primeiras.	Segundas.	Forças primeiras.	Segundas.
0 - - - 0 - - -	504 - - -	480 - - -	768 - - -	800
0 - - - 3 - - -	96 - - -	80 - - -	132 - - -	126
0 - - - 6 - - -	56 - - -	48 - - -	77 - - -	72
0 - - - 9 - - -	41 - - -	39 - - -	54 - - -	53
1 - - - 0 - - -	32 - - -	29 - - -	38 - - -	38
1 - - - 6 - - -	20 - - -	17 $\frac{1}{2}$ - -	23 - - -	22
2 - - - 0 - - -	13 - - -	11 $\frac{1}{2}$ - -	14 $\frac{1}{2}$ - -	12
3 - - - 0 - - -	6 - - -	5 - - -	6 - - -	5
4 - - - 0 - - -	3 - - -	2 $\frac{1}{4}$ - -	2 $\frac{1}{2}$ - -	2
5 - - - 0 - - -	1 $\frac{1}{2}$ - -	1 - - -	0 - - -	0

Eis-aqui o caſo em que, como temos obſervado no cilindro de ferro, parece, que o centro das forças do pólo boreal faz hum ſalto, retirando-ſe á diſtancia de 12 linhas; porém o do pólo auſtral conſerva-ſe na antecedente diſtancia de 8 linhas.

Quadrados das diſtancias.	Forças que dá o Calculo.	Que dá a Experiencia.
25 - - - - - -	80 - - - - - - -	80
36 - - - - - -	55 $\frac{3}{5}$ - - - - - -	56

Digitized by Google

49	40 $\frac{40}{49}$	41
64	31 $\frac{1}{4}$	29 - 32
100	20	20
144	13 $\frac{8}{9}$	13

Pólo S.

121	126	126
196	77 $\frac{77}{99}$	77
289	52 $\frac{218}{289}$	53
400	38 $\frac{21}{200}$	38
676	22 $\frac{137}{338}$	22 - 23
1024	14 $\frac{455}{512}$	14 $\frac{1}{2}$

EXPERIENCIAS XCVII. XCVIII.

COmprimento do Parallellepipedo $\frac{1}{2}$ polegada. Seu peso 219 gráos. Eſtas experiencias tambem ſe fizerão no dia 9 de Julho ultimamente indicado.

Diſtancias.		Pólo N.		Pólo S.	
Polegadas.	Linhas.	Forças primeiras.	Segundas.	Forças primeiras.	Segundas.
0	0	400	400	584	616
0	3	64	62	92	86
0	6	42 $\frac{1}{2}$	41	56	54
0	9	33	32	40	38
1	0	26	22	28	26
1	6	15	13	17	15
2	0	9	8	9	8
3	0	4	3	3	3
4	0	2	1 $\frac{1}{2}$	1	1
5	0	0	0	0	0

Quanto á parte do pólo N. se conserva o centro na mesma distancia de 12 linhas ; mas quanto á do pólo S. faz hum pequeno salto reduzindo-se á distancia de 9 linhas. E não obstante com o calculo seguinte se verá, que a força observada na distancia de 2 polegadas não corresponde á que dá o calculo.

Quadrados das distancias.	Forças que dá o Calculo.	Que dá a Experiencia.
25	62	62
36	43 $\frac{1}{18}$	42 $\frac{1}{2}$
49	31 $\frac{31}{49}$	32
64	24 $\frac{7}{32}$	22 - 26
100	15 $\frac{1}{2}$	15
114	* 10 $\frac{55}{72}$	9

Pólo S.

16	86	86
25	55 $\frac{1}{25}$	54 - 56
36	38 $\frac{2}{9}$	38 - 40
49	28 $\frac{4}{49}$	28
81	16 $\frac{80}{81}$	17
121	11 $\frac{45}{121}$	9

Depois de tantas experiencias que até agora tenho referido, e de algum modo combinadas entresi ; parece que ha razão para concluir, que a força da attracção magnetica, segue a razão dupticada inversa das distancias, tanto na acção dos Imans entresi, quanto na do Iman com o ferro.

Quem quizesse applicar-se a calcular as forças sobreditas, procurando aquillo que eu chamo centro das forças mutuas, em distancia ainda mais exacta, do que aquella que eu tomei, como poderia ser, tomando o ultimo ex-

(*) Não corresponde.

extremo da ſua diſtancia em partes de linha menores do que aquellas de que me ſervi, não duvido que o calculo lhe deſſe reſultados ainda mais correſpondentes ás forças que moſtrou a experiencia.

Talvez que no determinar a diſtancia do dito centro, em alguma das muitas experiencias, poderei ter-me enganado, e por iſſo eu não me atrevo a ſuſtentar, que as determinadas diſtancias do meſmo, tantas vezes variaveis, ſejão as unicas, e verdadeiras. Baſta-me tellas propoſto como as mais veroſimeis; e que ſejão taes o moſtra baſtantemente, a correſpondencia das forças achadas com a experiencia, com aquellas que o calculo moſtrou geralmente com tanta conſtancia, da diſtancia de 3 linhas, até á quaſi ſempre de 2 polegadas.

Mas ainda que eu me tenha applicado a deſcobrir o dito centro em cada experiencia, comparando com todo o cuidado as forças entreſi por meio do calculo, com tudo iſſo, vendo tantas variações na diſtancia do meſmo (que me foi neceſſario ſuppollo ora mais, ora menos remoto, ſem outro objecto que o de ver ſe era poſſivel determinar hum ponto, do qual ſendo calculadas as forças achadas correſpondeſſem á razão duplicada inverſa das diſtancias) vendo, digo, tantas variações na diſtancia do meſmo centro; não faltará, quem conſiderando-o muito arbitrario no calculador, o julgue effeito de huma imaginação eſcandecida. Eu porém reſpondo, que ſe aſſim foſſe ſeria impoſſivel, que as forças magneticas calculadas daquelle ponto, correſpondeſſem tão proxima, e conſtantemente á indicada razão das 3 linhas, até 2 polegadas de diſtancia; e que além deſta ſe obſervaſſem ſempre as forças ſeguintes, muito menores que aquillo que ſe pertende para ſeguir a meſma razão.

Se pois alguem deſejaſſe ſaber, porque motivo ſe moſtra tão variavel a diſtancia do dito centro, eu não ſaberia aſſignar a verdadeira cauſa; porque para iſto ha de concorrer a variação da força magnetica em dias differentes,

tes, a mutação da maſſa do corpo attrahido, a varia alteração das ſuas partes componentes, por cauſa de deverem paſſar pelo fogo os ferros huma vez uſados, para que percão aquella força magnetica que forão adquirindo nas experiencias antecedentes; e finalmente alguma outra cauſa que ſe não manifeſta tão facilmente.

Daqui naſce, que no experimentar o Iman com o aço, achei tantas irregularidades nos numeros que me indicavão a ſua força de attracção, que quaſi cheguei ao ponto de a não calcular, ſegundo a razão obſervada entre o Iman, e o ferro. Muito me cuſtou determinar o ponto, do qual me parecia deverem-ſe calcular aquellas forças: e eſte meſmo ponto, qualquer que foſſe o que tiveſſe julgado mais proprio, não he aquelle que por meio do calculo me deſſe reſultados das forças tão correſpondentes áquellas que moſtrou a experiencia.

He couſa já notoria, que o aço tocando o Iman, recebe em ſi huma força magnetica, muito maior que a que no meſmo tempo recebe o ferro. Além diſto entre hum Parallellepipedo, e hum cilindro das meſmas dimenções, e do meſmo metal, ſabe-ſe que o primeiro he muito mais prompto, e apto a receber a força magnetica, que o ſegundo. Poſto iſto qualquer póde perſuadir-ſe, que o meu Parallellepipedo de aço no tempo de cada obſervação ſe fazia prompta, e fortemente magnetico. Daqui vem todas aquellas differenças notaveis de força, que ſe obſervão nas experiencias acima referidas, quando o dito Parallellepipedo partindo do contacto do Iman, e ſubindo até o ultimo termo da eſfera da attracção, de lá o fiz deſcer com os meſmos intervallos de diſtancia até o meſmo contacto. Por iſſo feita huma experiencia antes de principiar a outra ſeguinte, me foi precizo algumas vezes conſervar o Parallellepipedo no fogo de huma forja por mais de huma hora, a fim que perdeſſe totalmente a força adquerida, e algumas vezes moſtrou depois conſervar ainda da meſma algum reſiduo.

De

De tudo iſto concluo ſer couſa muito difficultoſa o calcular a força attrahente do Iman com o aço; mas tambem que ſe eſta attracçaõ ſegue alguma razaõ, a mais proxima he a duplicada inverſa das diſtancias; iſto porém ſe entende (fallando do meu Iman) até á diſtancia de duas pollegadas.

Ultimamente confio, que quem ſe naõ mover a abraçar a minha nova idéa ſobre a razaõ, que ſeguem as forças magneticas, ao menos quererá olhar com benignidade para o meu trabalho, que naõ foi pequeno, em ajuntar tanta copia de factos, e em procurar pôr no mais claro ponto de viſta por meio do calculo aquella concluſão, que desde o principio ſe me tinha manifeſtado.

Digitized by Google

MEMORIA

Sobre os verdadeiros principios do Methodo das Fluxões.

POR FRANCISCO DE BORJA GARÇÃO STOCKLER.

A Epoca mais notavel na Hiſtoria das Mathematicas he inconteſtavelmente a da invenção do calculo infiniteſimal, ou Methodo das Fluxões; mas ſe o grandiſſimo número de verdades importantes, que pela ſua applicaçaõ ſe tem ſucceſſivamente deſcuberto desde então até ao preſente, merece com juſtiça a admiraçaõ de todos os Sabios, não he menos digno de paſmo, que os principios fundamentaes de taõ maravilhoſo invento tenhão ſido tambem até aos noſſos dias huma fonte perenne de opiniões, e diſputas entre aquelles meſmos genios, que mais eſtendêrão os ſeus limites, e amplificárão o número das ſuas applicações.

Quaſi todos os grandes Geometras, que tem expoſto eſtes meſmos principios, e enſinado o modo de applicallos, não contentes plenamente dos trabalhos dos que os precedêrão, os tem repreſentado, e procurado demonſtrar de differente maneira, esforçando-ſe por juntar o rigor geometrico com a brevidade, e elegancia das demonſtrações; mas infelizmente o fructo dos ſeus deſvelos naõ tem correſpondido perfeitamente ao fim, que todos ſe propunhão.

Leibnitz, e os mais Geometras, que ſeguírão ſuas pizadas, introduzindo no calculo os ſeus *infinitos*, e *infinitamente pequenos* de diverſas ordens, comprárão huma admiravel brevidade, e apparente elegancia á cuſta da clareza, e rigor geometrico, que caracterizão as demonſtrações mathematicas.

Newton, o inventor deſta ſublime analyſe, fundado em principios verdadeiramente filoſoficos, e exactos eſtabe-

le-

leceo os principaes theoremas do Methodo directo das Fluxões, ſem envolver nas ſuas demonſtrações as idéas abſurdas de *infinitamente pequenos de differentes ordens*; mas ſe por huma parte ſe fundou em huma metafyſica ſã, e luminoſa, naõ foi por outra taõ feliz no ſeu modo de proceder, e enunciar, que naõ deixaſſe lugar a algumas difficuldades. O methodo das primeiras, e ultimas razões, ou verdadeiramente o methodo dos limites das razões, que expoz na primeira Secçaõ do Livro I. dos ſeus Principios Mathematicos da Filoſofia natural, e na Introducçaõ ao Tratado da Quadratura das Curvas, poſto que geral, luminoſo, e exacto naõ he do modo, por que allí ſe acha expoſto, igualmente applicavel a todas as funcções analyticas: e o dos momentos, de que ſe ſervio no meſmo Tratado, e no outro Opuſculo intitulado *Methodo das Fluxões, e das Series infinitas*, o qual rigoroſamente fallando naõ he mais, do que o meſmo methodo dos limites repreſentado de differente maneira, ainda que em ſi tenha toda a extençaõ deſejavel, naõ ſó ſe naõ acha applicado ás funcções tranſcendentes, mas ou naõ eſtá expoſto com baſtante clareza, ou naõ tem no ſeu modo de proceder todo o rigor mathematico.

Eulêr, reduzindo os infinitamente pequenos de Leibnitz ao nada abſoluto, deu mais exacçaõ ao procedimento das ſuas demonſtrações, do que tinhaõ as d'aquelle Geometra; pois he bem viſivel, que na ſua hypotheſe quando ſe rejeitaõ os infinitamente pequenos das ordens ſuperiores em comparaçaõ dos das ordens inferiores, ſómente ſe rejeitaõ expreſſões analyticas deſtituidas de realidade, e naõ quantidades abſolutas; mas he por ventura mais facil conceber nadas, que devaõ deſvanecer em comparaçaõ de outros nadas, iſto he, imaginar nadas de diverſas claſſes, do que conceber infinitamente pequenos de differentes ordens?

Maclaurin, conſiderando as quantidades variaveis como geradas por hum movimento continuo, demonſtrou com todo o rigor no ſeu Tratado Synthetico das Fluxões

todos os theoremas mais importantes do Methodo directo; mas além de que as ſuas demonſtrações ſaõ longuiſſimas, e difficultoſas, naõ ſe póde diſſimular a impropriedade, em que cahio, de introduzir na Algebra principios de Mechanica, nem que a idéa das Fluxões, que elle dá no Livro I. do ſobredito Tratado, parece convir mais particularmente ás quantidades geometricas, do que ás quantidades algebricas. Elle meſmo conheceu eſtas imperfeições, e inconvenientes do ſeu methodo; e no Livro II. trabalhou por evitallos, dando novas demonſtrações derivadas de principios igualmente applicaveis a todo o genero de quantidades; porém naõ póde conſeguir eſta vantagem ſenaõ por hum modo indirecto, e dando das Fluxões huma nova idéa, que naõ tem, quanto ao meu entender, toda a clareza neceſſaria.

D' Alembert, expondo no Diccionario Encyclopedico a Theorica das Fluxões, e reconhecendo, que todos os Geometras, que antes d'elle haviaõ emprehendido o meſmo trabalho, naõ tinhaõ dado idéas bem exactas dos principios, em que a meſma Theorica ſe funda, mais cuidadoſo em applanar as difficuldades, e evitar as objecções, a que ainda conſiderava ſugeita a ſua metafyſica, do que em generalizar, e ſimplificar o methodo de deduzir directamente dos ſeus principios as expreſsões analyticas das Fluxões de quaeſquer quantidades variaveis, ſim explica com baſtante clareza as idéas, que Newton apenas indicára, moſtrando como o Calculo Differencial naõ he, rigoroſamente fallando, mais que o methodo dos limites, conhecido dos antigos Geometras, generalizado, e reduzido a ſymbolos, e procedimentos algebricos; porém pelo modo, por que expoem os principios d'elle, naõ lhe dá maior generalidade, nem maior ſimplicidade, do que o celebre Geometra Inglez lhe havia dado: e d'eſta ſorte póde dizer-ſe, que a pezar dos repetidos trabalhos de taõ grandes homens ainda naõ havia huma expoſiçaõ completa do Methodo das Fluxões.

Neſ-

Neſte eſtado conſiderava eu a parte mais importante da Analyſe, quando deſejoſo de preencher dignamente os fins, a que fora deſtinado, ſendo encarregado de inſtruir huma parte da mocidade Portugueza, e alumiar-lhe a entrada do edificio immenſo das Mathematicas, emprehendi com aprovaçaõ da Academia o meu *Ensaio Analytico sobre o Methodo das Fluxões*, de cujo progreſſo por diverſas vezes tenho tido a ſatisfaçaõ de dar-lhe conta, e em que me proponho dar huma expoſiçaõ completa da Theorica das Fluxões, demonſtrando directamente, e com o ultimo rigor geometrico, todos os theoremas do ſeu Methodo directo conhecidos até ao preſente, reduzindo o meſmo Methodo a hum unico Problema, de cuja ſoluçaõ naturaliſſimamente ſe derivaõ todos os ditos theoremas, e enſinando o modo mais natural, ſegundo os meus principios, de applicallo felizmente á Analyſe Carteziana, e á Geometria Tranſcendente.

Perſuadia-me, que os meus penſamentos tinhaõ alguma couſa de novos, ainda que muito ſemelhantes aos de Newton, e em parte talvez identicos; porém mais deſejoſo de utilizar o público, e de deſempenhar as obrigações, a que me conſidero ligado, do que ambicioſo da pequena gloria, que da ſua publicidade me podia reſultar, naõ me apreſſei em publicallos, reſervando dallos á luz no corpo da obra referida; mas recebendo ha poucos dias as novas Memorias da Academia Real das Sciencias de Turim, e vendo entre ellas no ſegundo Tomo huma de M. Jacob Bernoulli ſobre o meſmo aſſumpto, que eu emprehendêra tratar, em que ſe encontra huma parte das minhas idéas, as quaes eſte digno neto do grande Joaõ Bernoulli declara, haverem-lhe ſido tranſmitidas por ſeu illuſtre Pai, me reſolvi a mudar de propoſito, certo de que, quanto mais me demorar em publicallas, tanto mais ſugeito ficarei a paſſar por Plagiario, ou quando muito por hum ſimples amplificador do methodo d'aquelle Geometra: o que naõ augmentando couza alguma a ſua

reputaçaõ, ſerviria ſómente de diminuir a minha, ſe alguma póde reſultar-me de taõ pequena producçaõ: e aſſim, a pezar de conhecer a perfeita inutilidade de multiplicar o numero dos eſcritos, ſem augmentar o das verdades, tomei o trabalho de eſcrever ſobre o meſmo objecto do meu primeiro *Ensayo Analytico* eſta pequena Memoria, que hoje offereço á Academia, para d'eſte modo depoſitar com a maior brevidade no ſeu Archivo o fructo das minhas primeiras meditações mathematicas, e conſervar aos meus penſamentos eſſe tal qual direito de propriedade, que ainda ſobre elles me reſta. Eis-aquí pois a breve, e ſuccinta expoſiçaõ do eſtado d'elles, e da ſua deducçaõ, que em alguns pontos mais amplamente explico no ſobredito *Ensayo Analytico*.

Chamo *Fluente* a toda a quantidade variavel, que muda de grandeza continua, e ſucceſſivamente, iſto he, que creſce, ou diminue por hum fluxo, ou progreſſo continuo, e que por conſequencia naõ póde paſſar de hum para outro eſtado de grandeza ſem paſſar por todos os eſtados intermedios. A quantidade aſſim conſiderada conſtitue o objecto do Methodo das Fluxões: e da ſua meſma definiçaõ ſe ſegue immediatamente „ que „ os Incrementos, ou Decrementos de quaeſquer fluen„ tes ſeraõ tanto maiores, quanto maior for o interval„ lo de tempo, durante o qual ellas tiverem fluido. „

As quantidades fluentes, ou haõ de ſer uniformemente fluentes, ou variadamente fluentes: quero dizer, ou haõ de receber em cada intervallo igual de tempo conſtante, e ſucceſſivamente o meſmo incremento, ou hum incremento differente quando creſcerem, aſſim como tambem o meſmo decremento, ou hum decremento differente quando diminuirem; mas preſcindindo por hora do modo, por que as quantidades fluentes creſcem, ou diminuem, he certo, que ſempre podemos imaginar, que cada huma d'ellas em cada inſtante de tempo tem huma certa tendencia para creſcer, ou para diminuir, e

que

que os ſeus augmentos, ou diminuições ſaõ effeitos d'eſta tendencia, que as faz mudar de eſtado, qualquer que ſeja a Lei da ſua variabilidade.

Eſta ſuppoſiçaõ naõ ſó he inteiramente conforme, ao que ſuccede no eſtado natural das couſas, no qual naõ póde acontecer mudança alguma, que naõ provenha de ſua determinada cauſa; mas de nenhuma ſorte me parece contraria á exactidaõ, e rigor das Sciencias Mathematicas, antes muito conveniente para determinar exactamente a idéa, que deve correſponder ao termo *Fluxaõ*, o que he de abſoluta neceſſidade, para que eſta parte da Analyſe naõ ſeja menos intelligivel, nem menos rigoroſamente demonſtrada, do que a Algebra ordinaria, e todas as outras partes das Mathematicas puras: aſſim como tambem para que nos reſultados da ſua applicaçaõ ás Sciencias Fyſicas ſe poſſa ter toda a confiança, que elles merecem: e eis-aquí o primeiro ponto, em que as idéas de MM. Bernoullis começaõ a confundir-ſe com as minhas.

Admittida eſta ſuppoſiçaõ, he evidente, que quando as variaveis fluem uniformemente a tendencia, que ellas tem para fluir, he conſtantemente a meſma em todos os inſtantes de tempo: e pelo contrario quando fluem variadamente. No primeiro caſo o effeito d'eſſa tendencia he em qualquer intervallo de tempo juſtamente o meſmo augmento, ou diminuiçaõ, que a variavel nelle recebe; pois que a acçaõ da ſua tendencia para creſcer, ou para diminuir, naõ he por nenhuma cauſa perturbada: no ſegundo porém o incremento, ou decremento recebido em qualquer intervallo de tempo naõ he ſómente o effeito da ſua tendencia primitiva, pois que eſta varia continuamente; mas ſim o effeito d'eſſa tendencia, e de todas as ſuas variações deſde o primeiro até ao ultimo inſtante do meſmo intervallo de tempo: e aſſim entendendo por *Fluxaõ* a reſpeito das quantidades, que fluem uniformemente o augmento, ou

dimi-

diminuiçaõ, que ellas recebem em hum dado tempo tomado por unidade, deveremos entender por *Fluxaõ* a reſpeito das que fluem variadamente naõ o augmento, ou diminuiçaõ, que ellas realmente recebem em huma unidade de tempo; mas ſim o augmento, ou diminuiçaõ, que na meſma unidade de tempo receberiaõ, ſe a ſua tendencia para creſcer, ou diminuir, foſſe conſtantemente a meſma desde o primeiro até o ultimo inſtante do dito tempo: de ſorte que, geralmente fallando, por *Fluxaõ* de qualquer variavel ſe deve entender aquelle incremento, ou decremento, que a ſua tendencia he capaz de communicar-lhe em huma unidade de tempo, permanecendo em todos os inſtantes d'ella a meſma que no primeiro. E eſte he o ſegundo ponto, em que M. Bernoulli ſe conforma abſolutamente commigo, ſó com a differença de naõ dar a eſtes incrementos, e decrementos o nome de Fluxões, que eu lhes conſervei, por me accommodar, quanto me era poſſivel, á lingoagem recebida, e por me perſuadir, que até aquí, nem eu, nem M.M. Bernoullis nos affaſtamos fundamentalmente das idéas de Newton, e que por tanto naõ havia motivo de introduzir novos termos, aonde os conceitos naõ eraõ abſolutamente novos.

D'eſtes principios até aquí eſtabelecidos deduz M. Bernoulli com ſumma elegancia, e brevidade os dous theoremas do Methodo directo das Fluxões, de que todos os outros dependem, ſem com tudo moſtrar como d'elles ſe derivaõ; provavelmente por vêr, que a ſua dedueçaõ era demaziadamente facil para merecer lugar em hum eſcrito d'eſte genero. Eu porém reflectindo, que todo o ſobredito Methodo ſe póde reduzir a hum ſó problema, e que por conſequencia a ſua ſoluçaõ mais directa ſeria a que o reduziſſe tambem a huma ſó regra, ou Theorema univerſal, em que todas as regras particulares ſe achaſſem incluidas, ſuppoſto tiveſſe já achado meio de deduzir com ſumma brevidade dos principios

cipios referidos todos os theoremas particulares, conhecidos pelos Geometras para a determinaçaõ das Fluxões de quaeſquer funcções variaveis, naõ podia com tudo ſatisfazer-me plenamente de huma ſoluçaõ, que naõ abrangia ao meſmo tempo todos os caſos imaginaveis, e da qual por conſequencia naõ podia tirar-ſe huma regra applicavel a todo o genero, e fórma de funcções analyticas; mas fazendo novas reflexões ſobre os meſmos principios facilmente conhecí, que d'elles ſe podia com effeito derivar a ſoluçaõ geral, que eu pertendia, e que uſando de hum novo modo de repreſentar as funcções variaveis todo o methodo directo das Fluxões ficaria reduzido a huma ſó formula ſimpliciſſima, applicavel a todo o genero de funcções, e da qual por meras ſubſtituições ſe podiaõ deduzir todas as regras até ao preſente conhecidas, e ainda outras muitas, ſe fôra conveniente multiplicallas.

Suppoſtos pois os principios referidos, com pequena attençaõ ſe vê, que ſe as quantidades variaveis tiveſſem todas tendencias conſtantes para fluir os ſeus incrementos, ou decrementos ſeriaõ iguaes aos productos das ſuas Fluxões multiplicadas pelos tempos: entendendo por eſte termo, naõ o tempo propriamente tal, mas ſim o expoente da razaõ, que o intervallo de tempo, em que cada hum dos ditos incrementos, ou decrementos for gerado, tiver com o tempo tomado por unidade; porém como as tendencias, que as quantidades fluentes pódem ter para fluir, ſaõ capazes de huma variedade infinita, e por conſequencia as leis, ſegundo as quaes as meſmas fluentes pódem fluir, ſaõ tambem infinitas, eſta igualdade aliás conſtante entre os incrementos das variaveis, e os productos das ſuas fluxões multiplicadas pelos tempos naõ poderá ſempre ter lugar: com tudo, quaeſquer que ſejaõ as leis da ſua variabilidade, entre todas as tendencias, ou Fluxões imaginaveis ſempre haverá huma, que continuada conſtantemente em cada variavel ſeria capaz

de

de produzir o ſeu incremento, ou decremento dentro no meſmo tempo, em que elle realmente for gerado: e aſſim, ſuppondo eſta nova tendencia, ou eſta nova fluxaõ em cada variavel, e chamando-lhe *Fluxaõ hypothetica* para deſtinguilla da ſua *Fluxaõ propria*, teremos huma conſtante igualdade entre os incrementos, ou decrementos das variaveis, e os productos das ſuas Fluxões hypotheticas multiplicadas pelos tempos, em que elles tiverem ſido gerados: de ſorte que, ſendo huma quantidade variavel qualquer reprezentada por x, o ſeu incremento por ω, o tempo, em que elle houver ſido gerado, por t, e a ſua Fluxaõ hypothetica por $\triangle x$, ſerá $\omega = t \triangle x$.

Ora he facil de ver, que nas quantidades uniformemente fluentes as Fluxões hypotheticas ſaõ ſempre iguaes ás Fluxões proprias, iſto he, que riguroſamente fallando naõ ha Fluxões hypotheticas: e que nas quantidades, que fluem variadamente, conſiderando as ſuas Fluxões proprias relativas a quaeſquer dous inſtantes, as ſuas Fluxões hypotheticas relativas ao tempo entre elles comprehendido ſe acharaõ tambem ſempre comprehendidas entre aquellas; de ſorte que ſeraõ maiores que a primeira, e menores que a ſegunda, quando as tendencias das varisveis para fluir creſcerem, e pelo contrario quando diminuirem: donde ſe ſegue, que ſuppondo a noſſo arbitrio eſtes inſtantes taõ proximos quanto quizermos, poderemos avizinhar a *Fluxaõ hypothetica* de qualquer variavel á ſua *Fluxaõ propria* relativa ao primeiro dos ditos inſtantes de maneira, que a ſua differença ſeja menor que qualquer quantidade, que ſe tenha aſſignado: o que he o meſmo que dizer, que as Fluxões proprias das variaveis relativas ao primeiro inſtante ſaõ os limites das ſuas Fluxões hypotheticas relativas a quaeſquer tempos, que começarem a contar-ſe do dito inſtante por diante: e que por conſequencia a razaõ das Fluxões proprias de quaeſquer variaveis ſerá tambem o limite das razões das ſuas Fluxões hypotheticas. Donde ſe vê, que tanto vale de-

ter-

Digitized by Google

terminar os limites das razões das Fluxões hypotheticas, como determinar a razaõ das Fluxões proprias, ou a razaõ das tendencias, que as variaveis tem para fluir a cada inſtante: e que ſendo as Fluxões hypotheticas dependentes do tempo, o que de nenhuma ſorte ſaõ as tendencias, ou Fluxões proprias, he preciſo, que as expreſsões d'aquellas ſejaõ taes, que ſe convertaõ neſtas immediatamente, ſuppondo que o tempo abſolutamente deſvaneça.

Digo indifferentemente *Tendencias*, ou *Fluxões*; pois naõ conſidéro aquí as tendencias, que as quantidades variaveis tem para fluir, ſenaõ em quanto aos ſeus effeitos, aſſim como em Mechanica ſe naõ conſideraõ as forças ſenaõ pela quantidade de movimento, que ſaõ capazes de produzir: e ſe alguma vez as contemplo como cauſas das variações das quantidades fluentes, he ſimpleſmente a fim de ajudar o entendimento a formar huma idéa clara, e exacta das Fluxões.

Eſtabelecidos pois eſtes principios, e explicações naõ póde ter difficuldade a ſoluçaõ do ſeguinte Problema, a que ſe reduz todo o Methodo directo das Fluxões. „ *Dada qualquer funcçaõ de huma, ou mais quantidades fluentes determinar a sua Fluxaõ conſiderada como funcçaõ das mesmas fluentes, e das suas fluxões particulares.* „ Supponhamos, que φ repreſente qualquer funcçaõ de huma, ou muitas variaveis x, y, z, &c. todas ſimultaneamente fluentes, qualquer que ſeja a lei da variabilidade de cada huma d'ellas; $d\varphi$ a ſua fluxaõ propria, e $\Delta\varphi$ a ſua *fluxaõ hypothetica* relativa ao tempo t. O ſeu incremento, ou decremento no fim do dito tempo ſerá $t\Delta\varphi$; mas conſiderando φ por maior generalidade como huma ſimples fluente, e reprezentando por $F\varphi$ huma funcçaõ qualquer de φ, e por conſequencia de x, y, z, &c. $dF\varphi$ repreſentará a ſua *fluxaõ propria*, $\Delta F\varphi$ a ſua fluxaõ hypothetica relativa ao tempo t, e $t\Delta F\varphi$ o ſeu incremento, ou decremento adquirido dentro no dito tempo: e aſſim em quanto x ſe converte em $x+t\Delta x$; y em $y+t\Delta y$; &c. φ ſe converterá em $\varphi+t\Delta\varphi$,

e $F\varphi$ em $F(\varphi + t\Delta\varphi)$; e por tanto ſerá o ſeu incremento $t\Delta F\varphi = F(\varphi + t\Delta\varphi) - F\varphi$; e a ſua *fluxaõ hypothetica*

$$\Delta F\varphi = \frac{F(\varphi + t\Delta\varphi) - F\varphi}{t}:$$

quantidade cuja grandeza depende de tal ſorte do valor de t, que ſó as ſuas variações pódem nella produzir algum augmento, ou diminuiçaõ, e cujo limite por conſequencia ſe obterá, fazendo que t abſolutamente deſvaneça; mas como eſta Equaçaõ exprime a razaõ, que ha entre as Fluxões hypotheticas de φ, e $F\varphi$, o ſeu limite ſerá juſtamente a razaõ das Fluxões proprias das meſmas variaveis; pelo que, eſcrevendo $d\varphi$ em lugar de $\Delta\varphi$; $dF\varphi$ em lugar de $\Delta F\varphi$; & $t(o)$ em lugar de t, para denotar, que depois de feita a divizaõ por t eſta quantidade deve abſolutamente deſvanecer, teremos

$$dF\varphi = \frac{F(\varphi + t\,d\varphi) - F\varphi}{t(o)}$$

expreſſaõ que ſuppoſto á primeira viſta pareça dever reduzírſe a $dF\varphi = \frac{o}{o}$, com tudo, como toda a funcçaõ d'eſta fórma $F(\varphi + t\,d\varphi)$ ſe póde ſempre converter em $F\varphi + P^{I}\,t\,d\varphi + P^{II}\,t^{2}\,d\varphi^{2} + P^{III}t^{3}\,d\varphi^{3} +$ &c. repreſentando P^{I}, P^{II}, P^{III} &c. diverſas funcções de φ, ſe reduzirá realmente a $dF\varphi = P^{I}\,d\varphi$, donde ſe vê, que ſubſtituindo em lugar de $F\varphi$ qualquer funcçaõ algebrica, ou tranſçendente de huma, ou muitas variaveis, por mais complicada que ſeja, calculando meramente o ſegundo termo da Serie $F\varphi + P^{I}\,t\,d\varphi + P^{II}\,t^{2}\,d\varphi^{2} + P^{III}\,t^{3}\,d\varphi^{3} + \ldots + P^{n}\,t^{n}\,d\varphi^{n} +$ &c., e dividindo-o por t ſe obterá ſempre a expreſſaõ da ſua *Fluxaõ*; e que da meſma ſorte, ſubſtituindo em lugar de $F\varphi$ expreſsões genericas repreſentativas da diverſa fórma, e natureza das funcções analyticas, as expreſsões reſultantes d'eſta ſubſtituiçaõ convertidas em lingoagem commum daraõ outras tantas regras particulares relativas á determinaçaõ das Fluxões de todas as funcções, que tiverem alguma das ditas fórmas.

Se reflectirmos, que as Fluxões hypotheticas de quaeſquer

quer funcções variaveis eſtaõ entre ſi como os ſeus incrementos, ou que ſendo $t = 1$ as Fluxões hypotheticas naõ ſaõ outra couſa mais do que os meſmos incrementos, veremos, que a formula

$$\Delta F \varphi = \frac{F(\varphi + t \Delta \varphi) - F\varphi}{t}$$

comprehende rigoroſamente todo o Methodo directo dos Incrementos, ou Calculo Differencial das differenças finitas, aſſim como a formula

$$d F \varphi = \frac{F(\varphi + t d \varphi) - F\varphi}{t\,(0)}$$

todo o Methodo directo das Fluxões, ou Calculo Differencial das differenças deſvanecentes. E ſendo eſta ſegunda formula derivada da primeira, he bem viſivel, que o methodo, que a ella nos conduz, he o mais geral, e directo, que para eſte fim ſe podia imaginar; pois que igualmente abrange hum, e outro Calculo em toda a ſua extençaõ, o que eu naõ ſei, que ſeja poſſivel de outro modo, nem ainda meſmo pelos principios expoſtos, naõ ſendo levados mais adiante do que M. Bernoulli os leva na ſua elegante Memoria.

Já aſſima moſtramos, como a igualdade dos incrementos, ou decrementos das variaveis uniformemente fluentes procedia da conſtancia da ſua tendencia para fluir, e que a deſigualdade dos incrementos, ou decrementos das que fluem variadamente ſe devia attribuir á variabilidade da ſua tendencia: ora variando eſta a todo o inſtante podemos igualmente ſuppôr, que as ſuas variações procedem de huma diſpoſiçaõ, ou tendencia, que ella meſma tem para variar a cada inſtante, e como qualquer augmento, ou diminuiçaõ na primeira tendencia deve augmentar tambem, ou diminuir os incrementos, ou decrementos das variaveis, a eſta ſegunda tendencia, ou ao effeito, que ella deveria produzir em qualquer variavel dentro em huma unidade de tempo, chamaremos a ſegunda *Fluxaõ* da meſma variavel, ou a ſua *Fluxaõ* da ſegunda ordem: e

deſte modo diſcorrendo a reſpeito das ſegundas tendencias como a reſpeito das primeiras, formaremos huma clara, e verdadeira idéa das terceiras Fluxões, ou Fluxões da terceira ordem, e aſſim ſucceſſivamente das de todas as outras ordens ſuperiores.

O methodo de determinar as ſuas expreſsões analyticas he abſolutamente o meſmo, que temos expoſto para a determinaçaõ das primeiras Fluxões: e as meſmas formulas aſſima demonſtradas daraõ as differenças finitas, e Fluxões de todas as ordens de quaeſquer funcções variaveis, huma vez que naõ ſó as variaveis primitivas, que nellas entrarem, mas tambem as ſuas differenças, e Fluxões de todas as ordens ſe conſiderarem como outras tantas fluentes. Se quizermos com tudo eſtabelecer formulas generaliſſimas para cada differente ordem de differenças, e Fluxões; conſiderando a formula

$$\Delta F\varphi = \frac{F(\varphi + t\Delta\varphi) - F\varphi}{t}$$

como huma nova funcçaõ variavel, e applicando-lhe os meſmos raciocinios, que a ella nos conduziraõ, acharemos, que em quanto φ ſe converte em $\varphi + t\Delta\varphi$; $\Delta\varphi$ ſe converterá em $\Delta(\varphi + t\Delta\varphi)$, ou em $\Delta\varphi + t\Delta\Delta\varphi$; e por conſequencia $F\varphi$ em $F(\varphi + t\Delta\varphi)$; e $F(\varphi + t\Delta\varphi)$ em $F(\varphi + 2t\Delta\varphi + t^2\Delta\Delta\varphi)$, donde ſe ſegue, que $\Delta F\varphi$, ou $\frac{F(\varphi + t\Delta\varphi) - F\varphi}{t}$ ſe deve converter em . . . . . $\frac{F(\varphi + 2t\Delta\varphi + t^2\Delta\Delta\varphi) - F(\varphi + t\Delta\varphi)}{t}$, e que por conſequencia o ſeu incremento $t\Delta\Delta F\varphi$ deve ſer igual a $\frac{F(\varphi + 2t\Delta\varphi + t^2\Delta\Delta\varphi) - 2F(\varphi + t\Delta\varphi) + F\varphi}{t}$. A ſua ſegunda Fluxaõ hypothetica.

$$\Delta\Delta F\varphi = \frac{F(\varphi + 2t\Delta\varphi + t^2\Delta\Delta\varphi) - 2F(\varphi + t\Delta\varphi) + F\varphi}{t^2}$$

e

e a ſua ſegunda Fluxaõ propria

$$dd\,F\varphi = \frac{F(\varphi + 2t\,d\varphi + t^2\,dd\varphi) - 2F(\varphi + t\,d\varphi) + F\varphi}{t^2\,(\circ)}$$

Se ſuppozermos φ uniformemente fluente, acharemos neſte caſo as formulas, ou expreſsões geraes das differenças, e Fluxões da ſegunda ordem da fórma ſeguinte:

$$\Delta\Delta\,F\varphi = \frac{F(\varphi + 2t\,\Delta\varphi) - 2F(\varphi + t\,\Delta\varphi) + F\varphi}{t^2}$$

$$dd\,F\varphi = \frac{F(\varphi + 2t\,d\varphi) - 2F(\varphi + t\,d\varphi) + F\varphi}{t^2\,(\circ)}$$

expreſsões, que igualmente ſe obtem, fazendo nas antecedentes $\Delta\Delta\,\varphi = dd\,\varphi = \circ$. Diſcorrendo ſemelhantemente ſobre eſtas, ſe acharáõ as formulas geraes das differenças, e Fluxões da terceira ordem, como ſe ſeguem:

$$\Delta^3\,F\varphi = \frac{F(\varphi + 3t\Delta\varphi + 3t^2\Delta^2\varphi + t^3\Delta^3\varphi) - 3F(\varphi + 2t\Delta\varphi + t^2\Delta^2\varphi) + 3F(\varphi + t\Delta\varphi) - F\varphi}{t^3}$$

$$d^3\,F\varphi = \frac{F(\varphi + 3t\,d\varphi + 3t^2d^2\varphi + t^3d^3\varphi) - 3F(\varphi + 2t\,d\varphi + t^2d^2\varphi) + 3F(\varphi + t\,d\varphi) - F\varphi}{t^3\,(\circ)}$$

e ſuppondo φ uniformemente fluente

$$\Delta^3 F\varphi = \frac{F(\varphi + 3t\,\Delta\varphi) - 3F(\varphi + 2t\,\Delta\varphi) + 3F(\varphi + t\,\Delta\varphi) - F\varphi}{t^3}$$

$$d^3\,F\varphi = \frac{F(\varphi + 3t\,d\varphi) - 3F(\varphi + 2t\,d\varphi) + 3F(\varphi + t\,d\varphi) - F\varphi}{t^3\,(\circ)}$$

e aſſim ſucceſſivamente as de todas as ordens ſupperiores. E comparando as que reſultaõ da ſuppoſiçaõ de φ uniformemente fluente, ſe verá, que todas ſe pódem reduzir facilmente a huma ſó expreſsaõ geral para a determinaçaõ das differenças finitas, e a outra para a determinaçaõ das Fluxões de todas as ordens, as quaes ſaõ as ſeguintes:

Δ^n

$$\Delta^n F\varphi = \frac{F(\varphi+nt\Delta\varphi) - \frac{n}{1}F(\varphi+(n-1)t\Delta\varphi)+\frac{n(n-1)}{1\ 2}F(\varphi+(n-2)t\Delta\varphi) - \ldots \pm F\varphi}{t^n}$$

$$d^n F\varphi = \frac{F(\varphi+ntd\varphi) - \frac{n}{1}F(\varphi+(n-1)td\varphi)+\frac{n(n-1)}{1\ 2}F(\varphi+(n-2)t\,d\varphi) - \ldots \pm F\varphi}{t^n\,(o)}$$

tendo $F\varphi$ o ſignal + todas as vezes que n for numero par, e pelo contrario o ſignal — quando n for numero impar.

Do meſmo modo ſe poderiaõ determinar formulas geraes para a determinaçaõ das differenças, e Fluxões de todas as ordens no caſo de ſerem conſtantes $\Delta\Delta\varphi$, e $dd\varphi$: ou no caſo de ſerem conſtantes as differenças, e Fluxões de qualquer ordem, aſſim como tambem no caſo de naõ ſer differença, nem Fluxaõ alguma conſtante; porém naõ ſe póde negar, que á pezar da ſua elegancia, e generalidade a ſua applicaçaõ immediata aos caſos particulares, e ainda aos caſos geraes, a que ſe referem todas as regras dadas até ao preſente pelos Geometras, ſeria as mais das vezes aſſás trabalhoſa, e que o methodo, que M. Bernoulli indica na ſua já citada Memoria para a invençaõ, e demonſtraçaõ das meſmas regras, he incomparavelmente mais breve: com tudo tambem ſe naõ deve negar, que além de ſer eſte meſmo inconveniente inſeparavel de quaſi todos os methodos geraes, o que por conſequencia parece provar de algum modo a ſuperioridade do noſſo ſobre o de M. Bernoulli, contentando-nos com applicar a noſſa primeira formula a dous caſos ſimpliciſſimos, em que o meſmo inconveniente ſe póde reputar nenhum, d'elles ſe pódem derivar, ſe naõ com maior, pelo menos com igual brevidade, que pelo methodo de M. Bernoulli, todas as ditas regras, ficando-lhes ſervindo de demonſtraçaõ a da noſſa meſma formula, como ſe verá no §. ſeguinte.

Se ſuppozermos $F\varphi = n\varphi$ ſubſtituindo na noſſa primeira formula, acharemos immediatamente $d(n\varphi) = n\,d\varphi$: e ſuppondo $F\varphi = \varphi^n$ calculando o ſegundo termo da Serie,

que

que reſultaria do deſenvolvimento de $(\varphi + t\,d\varphi)^n$ o qual he $n\,t\,\varphi^{n-1}\,d\varphi$, e dividindo por t, acharemos $d(\varphi^n) = n\,\varphi^{n-1}\,d\varphi$. Pela applicaçaõ do theorema, que d'eſta ſegunda expreſſaõ ſe deriva, acharemos $d\,\mathrm{Log.}\,\varphi = \frac{d\varphi}{\varphi}$, repreſentando por $\mathrm{Log.}\,\varphi$ o logarithmo hyperbolico de φ; por quanto he

$$\mathrm{Log.}\varphi = \frac{(\varphi-1)}{1} - \frac{(\varphi-1)^2}{2} + \frac{(\varphi-1)^3}{3} - \frac{(\varphi-1)^4}{4} + \frac{(\varphi-1)^5}{5} - \&c.;$$

e por conſequencia

$$d\,\mathrm{Log.}\varphi = d\varphi\,(1-(\varphi-1)+(\varphi-1)^2-(\varphi-1)^3+(\varphi-1)^4-\&c.)$$

mas he $1-(\varphi-1)+(\varphi-1)^2-(\varphi-1)^3+(\varphi-1)^4\ \&c. = \frac{1}{\varphi}$;

logo $d\,\mathrm{Log.}\,\varphi = \frac{d\varphi}{\varphi}$; donde ſe tira tambem $d\varphi = \varphi.d\,\mathrm{Log.}\varphi$:

theorema cuja applicaçaõ dará com ſumma brevidade todas as regras relativas á determinaçaõ das Fluxões de todas as funcções tanto algebricas como tranſcendentes de qualquer numero de variaveis, ou ſejaõ inteiras, ou fraccionarias, ſendo hum dos caſos, em que eſta brevidade ſe faz baſtante notavel, o de que ſe deriva o ſegundo theorema fundamental de M. Bernoulli; por quanto ſendo $\varphi = x\,y\,z$, pelo mencionado theorema, ſe acha

$$d(x\,y\,z) = x\,y\,z\left(\frac{dx}{x}+\frac{dv}{y}+\frac{dz}{z}\right) = y\,z\,dx + x\,z\,dy + x\,y\,dz.$$

Quanto ás formulas geraes das Fluxões das ordens ſuperiores á primeira, a ſua applicaçaõ á practica ſe póde conſideravelmente abreviar, reflectindo, que na Serie $F\,\varphi + P^{I}\,\omega + P^{II}\,\omega^2 + P^{III}\,\omega^3 + \ldots + P^{n}\,\omega^n + \&c.$ que ſuppomos reſultar do deſenvolvimento de $F(\varphi+\omega)$, as funcções de φ repreſentadas por P^{I}, P^{II}, P^{III}, &c. ſaõ conſtantemente as meſmas, qualquer que ſeja o valor de ω, e que aſſim ſubſtituindo ſucceſſivamente por ω, $t\,d\varphi$; $2\,t\,d\varphi + t^2\,dd\varphi$; $3t\,d\varphi + 3t^2 dd\varphi + t^3\,d^3\varphi$; &c. ſe teraõ os valores de $F(\varphi+t\,d\varphi)$; $F(\varphi+2t\,d\varphi+t^2 dd\varphi)$; $F(\varphi+3t\,d\varphi+3t^2 dd\varphi+t^3 d^3\varphi)$; &c.: expreſſados em P^{I}, P^{II}, P^{III}, &c., e em Fluxões de φ; e

que

que por conſequencia ſubſtituindo eſtas expreſsões em lugar d'aquellas, ſe obteraõ novas expreſsões geraes das Fluxões de todas as ordens muito mais breves, que as primeiras. Por eſte modo pois ſe achará

$$d\,F\varphi = P^{I}\,d\varphi$$

$$dd\,F\varphi = 2\,P^{II}\,d\varphi^{2} + P^{I}\,dd\varphi$$

$$d^{3}\,F\varphi = 6\,P^{III}\,d\varphi^{3} + 6\,P^{II}\,d\varphi\,dd\varphi + P^{I}\,d^{3}\varphi$$

$$d^{4}\,F\varphi = 24\,P^{IV}\,d\varphi^{4} + 36\,P^{III}\,d\varphi^{2}dd\varphi + 8P^{II}\,d\varphi\,d^{3}\varphi + P^{I}\,d^{4}\varphi + 6P^{II}\,dd\varphi^{2}.$$

$$d^{5}F\varphi = 120P^{V}d\varphi^{5} + 240P^{IV}d\varphi^{3}\,dd\varphi + 60P^{III}d\varphi^{2}\,d^{3}\varphi + 10P^{II}d\varphi\,d^{4}\varphi + P^{I}d^{5}\varphi + 90P^{III}d\varphi\,dd\varphi^{2} + 20P^{II}\,dd\varphi\,d^{3}\varphi$$

&c.

e ſuppondo $d\varphi$ conſtante

$$d\,F\varphi = P^{I}\,d\varphi$$

$$dd\,F\varphi = 1.2.P^{II}\,d\varphi^{2}$$

$$d^{3}\,F\varphi = 1.2.3.P^{III}\,d\varphi^{3}$$

$$d^{4}\,F\varphi = 1.2.3.4.P^{IV}\,d\varphi^{4}$$

e em geral $d^{n}\,F\varphi = 1.2.3.4...n\,P^{nI}d\varphi^{n}$

Se em vez da ſuppôr-ſe $dd\varphi = 0$ ſe ſuppozer $d^{3}\varphi = 0$ ſe terá

$$d\,F\varphi = P^{I}\,d\varphi$$

$$dd\,F\varphi = 2\,P^{II}\,d\varphi^{2} + P^{I}\,dd\varphi$$

$$d^{3}\,F\varphi = 6\,P^{III}d\varphi^{3} + 6\,P^{II}\,d\varphi\,dd\varphi$$

$$d^{4}\,F\varphi = 24\,P^{IV}\,d\varphi^{4} + 36\,P^{III}\,dd\varphi + 6\,P^{II}\,dd\varphi^{2}$$

$$d^{5}\,F\varphi = 120\,P^{V}d\varphi^{5} + 240\,P^{IV}d\varphi^{3}dd\varphi + 90P^{III}d\varphi\,dd\varphi^{2}$$

&c.

ou em geral

$$d^{n}\,F\varphi = 1.2.3.4....n\,[P^{nI}d\varphi^{n} + \frac{n-1.}{2.1}P^{(n-1)I}\,d\varphi^{n-2}\,dd\varphi +$$

$$\frac{(n-2)(n-3)}{2.^{2}\,1.2}P^{(n-2)I}d\varphi^{n-4}dd\varphi^{2} + \frac{(n-3)(n-4)(n-5)}{2^{3}.1.2.3.}P^{(n-3)I}d\varphi^{n-6}dd\varphi^{3}$$

$$+ \frac{(n-4)(n-5)(n-6)(n-7)}{2.^{4}\,1.2.3.4.}P^{(n-4)I}\,d\varphi^{n-8}\,dd\varphi.^{4} + \&c.\,]$$

E.

E procedendo do meſmo modo ſe poderáõ achar as formulas geraes das Fluxões relativas a outra qualquer hypotheſe, mas que ſeraõ tanto mais complicadas, quanto mais elevada for a ordem da Fluxão, que ſe ſuppozer conſtante.

Das expreſsões reſultantes da ſuppoſiçaõ de $d\varphi$, conſtante ſe deduz com ſumma brevidade a demonſtraçaõ do celebre theorema de Taylor para a converſaõ das funcções em Series; por quanto dellas, ſe tira . . . . . .

$$P^{I}=\frac{dF\varphi}{d\varphi};\ P^{II}=\frac{ddF\varphi}{1.2.d\varphi^{2}};\ P^{III}=\frac{d^{3}F\varphi}{1.2.3.d\varphi^{3}};\ P^{IV}=\frac{d^{4}F\varphi}{1.2.3.4.d\varphi^{4}};$$

e em geral $P^{nI}=\frac{d^{n}F\varphi}{1.2.3...nd\varphi^{n}}$; valores, que ſubſtituidos na Serie antecedente, que ſuppozemos reſultante do deſenvolvimento de $F(\varphi+\omega)$, daõ

$$F(\varphi+\omega)=F\varphi+\frac{\omega dF\varphi}{d\varphi}+\frac{\omega^{2}ddF\varphi}{1.2.d\varphi^{2}}+\frac{\omega^{3}d^{3}F\varphi}{1.2.3.d\varphi^{3}}+\frac{\omega^{4}d^{4}F\varphi}{1.2.3.4.d\varphi^{4}}+\&c.$$

Mas a applicação deſte methodo ás queſtões de Analyſe, e de Geometria Tranſcendente he aqui de ſobejo, viſto que o fim da preſente Memoria não he enſinar os uſos do Calculo das Fluxões; mas tão ſómente dar huma idéa abbreviada da ſua verdadeira Theorica. Os principios, em que pertendi eſtabelecella, são ao meu entender os mais exactos, e luminoſos: e perſuado-me, que quem ſobre elles reflectir ciſudamente longe de me cenſurar de haver cahido na meſma impropriedade, de que ao princípio arguí ao célebre Maclaurin, fazendo entrar a razaõ das partes do tempo entre os elementos da minha Theorica, reconhecerá antes, que ſendo impoſſivel conceber nenhum genero de ſucceſſaõ, ſem que na idéa, que della ſe formar, entre tambem a idéa do tempo, com toda a razão generalizei hum elemento, ou principio, que os Geometras tinhão até agora conſiderado como privativo da Theorica do movimento.

ADDITAMENTOS
Á REGRA DE M. FONTAINE.

Para resolver por approximaçaõ os Problemas que se reduzem ás Quadraturas.

POR JOSÉ MONTEIRO DA ROCHA.

1 ESte aſſumpto, propoſto pela Academia em Programma de 27 de Outubro de 1782, e excellentemente tractado na Diſſertaçaõ coroada em 13 de Maio do anno paſſado, naõ me lembraria já mais, ou ao menos taõ cedo, para objecto das minhas indagações, ſe algumas circunſtancias poſteriores me naõ obrigaſſem a iſſo. Foi neceſſario naõ tanto por mim, quanto pelo decóro da meſma Academia, applicar-me tambem á queſtaõ; donde, ſem grande difficuldade, naſceraõ eſtes, que chamo Additamentos, os quaes ſerviráõ de declaraçaõ mais eſpecifica daquelle Programma, e poderáõ ſer de grande utilidade na practica das Quadraturas.

§. I.

Demonstraçaõ da regra de M. Fontaine.

2 Diz M. Fontaine: *que o integral do elemento* $y\,dx$, *ſendo* y *funcçaõ qualquer de* x, *he igual ao producto de* $\frac{x}{2^{n-1}}$ *por huma Serie de termos, o primeiro dos quaes ſe acharáõ ſubſtituindo* $\frac{x}{2^n}$ *em lugar de* x *na funcçaõ dada* y; *o ſegundo ſub-*

ſubſtituindo $\frac{3x}{2^n}$; *o terceiro ſubſtituindo* $\frac{5x}{2^n}$ &c. ; *e o ultimo ſubſtituindo* $\frac{2^n-1}{2^n}x$; *tanto mais exactamente , quanto maior for o numero inteiro , e poſitivo* n. E tomando ϕ como final caracteriſtico das funções ſemelhantes das quantidades que forem precedidas delle a regra precedente ſerá repreſentada pela equação $\int d x \, \Phi x = \frac{x}{2^{n-1}}\left(\Phi\frac{x}{2^n} + \Phi\frac{3x}{2^n} + \Phi\frac{5x}{2^n} + \Phi\frac{7x}{2^n} \ldots\ldots + \Phi\frac{2^n-1}{2^n}x\right)$, da qual ſe pedia a demonſtração na primeira parte do Programma.

3 He pois de advertir , que ſe a demonſtração não tiveſſe por objecto a fórma particular da regra de M. Fontaine , e baſtaſſe que ella ſe concluiſſe por huma ſuppoſição arbitraria de eſcrever 2^n em lugar de m , não havia certamente couſa mais facil , nem tambem mais impropria para Programma de huma Academia. Eis-aquí huma deſſas demonſtrações , que ſe me offereceo no primeiro inſtante em que penſei neſta materia , e que he quaſi de ſimples intuição.

4 Supponha-ſe (*Fig. I.*) a abſciſſa $A\,D$ dividida em hum numero infinito $2m$ de partes iguaes , e pelos pontos das divisões as ordenadas perpendiculares $a\,b$, $c\,d$, $e\,f$, &c. funções ſemelhantes das ſuas abciſſas reſpectivas Aa , Ac , Ae , &c. então os arcos infiniteſſimos Bd, db, bm , &c. ſe confundirão com as tangentes delles nos pontos b, f, k, &c. e area da curva $\int d x \, \Phi x$ com a ſomma dos trapezios Ad, cb, gm, &c. $= \ldots\ldots$ $Ac\,(ab + ef + ik$, &c.$) = \frac{x}{m}\left(\Phi\frac{x}{2m} + \Phi\frac{3x}{2m} + \Phi\frac{5x}{2m} \ldots + \Phi\frac{2m-1}{2m}x\right)$

5 Agora o que falta, he dizer, que ſe eſcreva 2^{n-1}

em lugar de m, e ſahirá juſtamente a regra de M. Fontaine. Iſſo porém he o que eu não fiz, nem poſſo perſuadir-me que elle o fizeſſe: porque não era menos, que reſtringir, ſem neceſſidade alguma huma formula geral, e dar-lhe arbitrariamente huma transformação exquiſita, que a fizeſſe myſterioſa; artificio proprio de hum charlatão, mas certamente indigno de hum Geometra tal como M. Fontaine. Além de que, he bem claro, que daquelle modo ſe fabrica huma demonſtração illuſoria. Porque a ſuppoſição, que por ultimo ſe faz de $m = 2^{n-1}$, unicamente para ſahir com a regra a limpo, igualmente ſe podia ter feito deſde o principio, ſuppondo a abſciſſa x devidida em 2^n partes iguaes, que vinha a ſer o meſmo que ſuppôr o que ſe havia de demonſtrar.

6 Não cabe pois no bom ſenſo outra couſa, ſe não que a fórma particular da regra de M. Fontaine lhe naſceu do methodo meſmo que ſeguio para a deſcobrir; e que hum methodo deſſa ſorte era propriamente a demonſtração que ſe pedia. Não quero dizer, que a fórma daquella regra ſeja eſſencialmente neceſſaria, porque he huma approximação, e as approximações podem ſer de muitas, e differentes maneiras; mas que deve ter huma connexão neceſſaria com os principios, que ſe applicarem para a demonſtrar. Aſſim podia muito bem M. Fontaine, pela ordem, e combinação das Series que repreſentão aquella ſorte de integraes, colligir a fórma da ſua regra, ſemelhantemente ao que fez o Author da Diſſertação coroada. E podia tambem ſeguir o caminho oppoſto ao da precedente demonſtração, procedendo do finito para o infinito, ſem chegar a elle, nem fallar nelle, á maneira dos antigos Geometras. Porque he evidente, que começando pela ſuppoſição de eſtar a abſciſſa devidida em hum numero infinito de partes, não ha couſa nenhuma que determine a fórma deſſe infinito; mas começando pelo finito, e ſuppondo a abſciſſa devidida em hum numero dado de partes iguaes, cada huma deſſas em outras

tras tantas, e assim por diante, quando se chegar ao infinito, he certo que elle terá huma fórma particular, que necessariamente resultará da lei que se seguio nas opperações. E he muito verosimil, que M. Fontaine procedesse deste modo porque até o dá muito bem a entender pela enunciação da sua regra. Eis-aqui pois huma demonstração propria della, e que não será esteril como a outra, mas abrirá caminho para novas indagações.

7 Seja proposta (*Fig. II.*) a area curvilinea $ABCD$, terminada nas duas ordenadas extremas AB, DC, perpendiculares a AD. Se devidir-mos a abscissa AD (x) pelo meio no ponto E, e conduzir-mos a ordenada EF, e pela extremidade della a tangente GH, que encontre as ordenadas extremas, produzidas se for cecessario, nos pontos G, H, teremos o trapezio $AGHD = AD \times EF = x\,\Phi\frac{x}{2}$, maior ou menor que a area da curva, segundo ella tiver a concavidade, ou a convexidade voltada para o eixo das abscissas AD; primeira approximação. Se devidirmos tambem os segmentos AE, ED em partes iguaes nos pontos I, L, e conduzirmos as ordenadas IK, LM, e pelas extremidades dellas as tangentes ab, cd, teremos os dous trapezios $AabE$, $EcdD$, cuja somma he $AE((IK+LM)$, ou $\frac{x}{2}\left(\Phi\frac{x}{4}+\Phi\frac{3x}{4}\right)$ já mais chegada para a area da curva; segunda approximação.

Se tornarmos a dividir pelo meio os segmentos AI, IE, EL, LE, por huma constraucção em tudo semelhante, teremos quatro trapezios, e a somma delles será $\frac{x}{4}\left(\Phi\frac{x}{8}+\Phi\frac{3x}{8}+\Phi\frac{5x}{8}+\Phi\frac{7x}{8}\right)$, muito mais chegada para a area da curva; terceira approximação.

E em geral: por huma bem clara inducção se vê, que havendo repetido esta operação n vezes, ficará a abscissa x devidida em 2^n partes, o numero dos trapezios será

rá 2^{n-1}, e a ſomma delles $\frac{x}{2^{n-1}}\left(\Phi\frac{x}{2^n}+\Phi\frac{3x}{2^n}+\ldots\right.$ $\left.\Phi\frac{5x}{2^n}+\Phi\frac{7x}{2^n}\ldots\ldots+\Phi\frac{2^n-1}{2^n}x\right)$, tanto mais chegada para a area da curva $\int dx\,\Phi x$, quanto maior for o numero inteiro, e poſitivo n. *Q. E. D.*

8 Pela conſtrucção precedente ſe vê, que ſe ſuppõem a origem das abſciſſas no ponto A (*Fig. II.*), e conſeguintemente que $\int dx\,\Phi x$ ſe entende tomado de $x=o$ até outro qualquer valor propoſto de x. Todos os mais caſos ſe pódem reduzir a eſte. Porque buſcando-ſe, por exemplo, o valor de $\int z\,dz$, ſendo z função de z, de $z=a$ até qualquer outro valor de z, não ha mais do que ſuppôr $z=a+x$, e feita a ſubſtituição competente, teremos $\int z\,dz=\int dx\,\Phi x$, que ſe tomará de $x=o$ até $x=z-a$.

9 Póde tambem reduzir-ſe a meſma regra a huma fórma mais geral, que comprehenda os ditos caſos. Porque ſendo R (*Fig. II.*) a origem das abſciſſas, e havendo-ſe buſcar $\int dx\,\Phi x$ ſómente de A até D, he claro, que ſuppondo $RA=a$, não deve a abſciſſa toda $RD(x)$; mas ſó AD, ou $x-a$ devidir-ſe em 2^n partes; e que huma ordenada qualquer IK não ſerá função de AI, mas de RI, ou de $a+\frac{k(x-a)}{2^n}$, ſendo k hum dos numeros impares de 1 até 2^n-1. E por conſeguinte, para achar o valor de $\int dx\,\Phi x$ de $x=a$ até qualquer outro valor de x, teremos $\int dx\,\Phi x=\frac{x-a}{2^{n-1}}\left(\Phi\left(a+\frac{x-a}{2^n}\right)+\Phi(a+\ldots,\right.$

$\frac{3(x-a)}{2^n}\Big)+\Phi\Big(a+\frac{5(x-a)}{2^n}\Big)+\Phi\Big(a+\frac{7(x-a)}{2^n}\Big)+$ $\ldots+\Phi\Big(a+\frac{2^n-1}{2^n}(x-a)\Big)\Big)$; expreſſaõ, que ſe reduz á regra ordinaria todas as vezes que for $a=0$.

10 Tal he a minha demonſtraçaõ da regra de M. Fontaine. Mas naõ poſſo deixar de dizer, que nem eſta, nem outra equivalente, era objecto adequado para Programma de huma Academia, que ſe propõem deſcobrir couſas novas, ou melhorar as antigas. Por iſſo he que lembrei o Additamento dos caſos de convergencia, que obrigava a dar mais hum paſſo na materia, e a indagar a indole da approximaçaõ, que ſe conſegue por meio da ſobredita regra. Neſta parte, certamente a mais util da queſtaõ, he que o Author da Diſſertaçaõ coroada naõ ſatisfaz, ſe naõ por meio de algumas conſideraçõeſ geraes, das quaes conclue muito bem, que a convergencia depende da indole das funcçõeſ, que a regra naõ tem a univerſalidade que ſe lhe quer attribuir, e que em muitos caſos ſerá inefficaz o uſo della. Como porém eſta eſſerçaõ tem ſido tractada *de iguorancia*, e o Additamento adoptado pela Academia *de absurdo*, e iſto por peſſoa, em quem concorria a preſumpçaõ de ter voto na materia, agora darei a razaõ delle, e ajuntarei outros ainda mais importantes.

§ II.

Indagaçaõ da convergencia da regra de M. Fontaine.

11 HE claro, como a luz do dia, que quando ſe pedia *a determinaçaõ dos casos, em que a approximaçaõ da regra de M. Fontaine he mais convergente*, naõ ſe entendia a reſpeito dos termos da Serie finita, e particular, que reſulta, quando por n ſe toma hum numero dado: de maneira que deſſes termos ſe tomaſſem ſómente alguns, deſprezando todos os outros, como ſuc-

ce-

cede nas Series convergentes. Iſſo vinha a ſer o meſmo, que quadrar ſómente huma porçaõ da curva propoſta. E com tudo, ainda que tal foſſe o ſentido do Additamento, naõ era por iſſo taõ abſurdo, que naõ poſſaõ moſtrar-ſe caſos, e eſſes muito obvios, em que tem lugar eſſa eſpecie de convergencia.

12 Taes ſaõ todos aquelles, em que o ramo da curva ſe chega tanto para o eixo das abſciſſas, que por hum eſpaço notavel ſe confunde ſenſivelmente com elle, e fórma huma porçaõ de area extremamente pequena, em comparaçaõ da area toda da curva. Aſſim por exemplo, ſe buſcaſſemos o valor de $\int \frac{dx}{1+x.^7}$ para $x = 10$, tomando $n = 8$, a Serie particular, que reſultará, ſerá de 128 termos, os quaes ſeraõ para o fim extremamente pequenos, e poderá omittir-ſe o calculo de ametade delles, ou de mais, conforme o gráo de exactidaõ, que ſe quizer no reſultado. E até em hum caſo, como eſte, havendo determinado naõ calcular ſe naõ 64 ordenadas, melhor ſeria fazer $n = 8$, e calcular os primeiros 64 termos, deſprezando os outros, do que fazer $n = 7$, e calcular todos os 64 termos, de que entaõ conſtaria a Serie, ſem deſprezar nenhum. Mas não era iſto, o que ſe pedia no Programma.

13 Pedia-ſe a convergencia dos reſultados ſucceſſivos, que daõ as differentes Series particulares, tomando-ſe por n differentes numeros ſucceſſivos pela ordem natural 1, 2, 3, 4, 5, &c. ou, o que vem a ſer o meſmo, pedia-ſe huma determinaçaõ da meſma convergencia, que M. Fontaine attribue á ſua regra, dizendo, que o reſultado ſerá tanto mais exacto, quanto for maior o numero n. Porque ſe eſta convergencia dos reſultados caminhar a paſſos taõ vagaroſos, que para ſe conſeguir huma moderada approximaçaõ, ſe faça neceſſario tomar n muito grande, e calcular por conſeguinte hum exceſſivo numero de or-

de-

Digitized by Google

denadas, ſerá huma convergencia theorica, mas inutil na practica das quadraturas. Eſte he o ponto, que ſe propôz na ſegunda parte do Programma.

14 Eis-aqui pois hum Theorema, que nos deſcobre a indole da ſobredita convergencia: *Se huma curva qualquer* B C (Fig. III.) *terminada nas duas ordenadas extremas* A B, C D *ambas finitas, tiver ſempre a convexidade voltada para o eixo das abſciſſas* A D, *e ſe buſcar a ſua area pela regra de M. Fontaine, tomando por* n *ſucceſſivamente todos os numeros pela ordem natural, os erros de dous quaeſquer reſultados conſecutivos ſerão ultimamente na razão de* 4 *para* 1.

15 Porque repreſentando por $I\,H$ hum dos trapezios infiniteſſimos, que reſultaõ de haver-ſe dividido $A\,D$ em 2^n partes iguaes, dividindo pelo meio os ſegmentos $I\,E$, $E\,G$ nos pontos c, a, e tirando as ordenadas $c\,m$, $a\,n$; he claro, que paſſando a ſuppôr $A\,D$ devidida em 2^{n+1} partes, em lugar do trapezio $I\,H$ teremos dous, formados pelas novas tangentes conduzidas pelos pontos m, n, e que ambos juntos ſe poderão tomar iguaes ao dobro do trapezio $c\,d\,b\,a$. Mas (pelo Cor. 5. do Lem. XI. do Livro I. dos principios de Newton) são as areas $H\,F\,f$, $b\,F\,n$ na razão triplicada da que tem $F\,H$ para $F\,b$, e conſeguintemente no noſſo caſo na razão de 8 para 1, na qual eſtarão igualmente as areas $K\,F\,e$, $d\,F\,m$; logo o dobro dos eſpaços $d\,F\,m$, $b\,F\,n$ ſerá a quarta parte dos eſpaços $K\,F\,e$, $H\,F\,f$, e os dous novos trapezios a reſpeito da verdadeira area $I\,e\,F\,f\,G$ darão a quarta parte do erro que dava o trapezio $I\,H$. O meſmo ſuccede em cada hum dos outros trapezios. Logo os erros dos dous reſultados conſecutivos são na razão de 4 para 1.

16 Sendo porém eſta a ultima razão da convergencia, que rigoroſamente ſó tem lugar quando ſe fizer $n = \infty$, bem ſe vê que começando pelo finito a convergencia da approximação ſerá tanto maior, quanto mais depreça ſe chegarem os erros de dous quaeſquer reſultados para a

razão ultima de 4 para 1. E iſto ſuccederá todas as vezes que, ſem devidir a abſciſſa x em grande numero de partes, cada hum dos arcos eFf correſpondente a cada hum dos trapezios ſe confundir ſenſivelmente com o circulo oſculador da curva no ponto F, e for huma pequena parte da circunferencia delle, porque então terá já lugar proximamente o corollario Newtoniano, em que ſe funda a demonſtração precedente. Aſſim depende a maior, ou menor convergencia da grandeza do raio oſculador, e da poſição delle, ou o que vem a ſer o meſmo, do angulo da curva com as ordenadas, porque ſendo dado o intervalo das ordenadas, o arco interceptado por duas quaeſquer dellas ſerá parte tanto menor do circulo oſculador, quanto maior for o raio delle, e mais chegado para recto o angulo da curva com as ordenadas.

17 Como pois, fazendo $\frac{d\Phi x}{dx} = \Phi' x$, e $\frac{d^2\Phi x}{dx^2} = \ldots \Phi'' x$, a tangente do angulo, que faz a curva com qualquer das ordenadas, he $\frac{1}{\Phi' x}$, e o raio oſculador $\frac{(1+(\Phi' x)^2)^{\frac{3}{2}}}{\Phi'' x}$ a convergencia da approximação ſe chegará tanto mais rapidamente para a razão ultima, que fica domonſtrada, quanto maiores forem eſtas duas quantidades, preſcindindo dos ſinaes que tiverem de poſitivas, ou negativas; e iſſo por todo o intervallo da abſciſſa x, a que ſe houver de extender a quadratura.

18 Exemplo I. Supponhamos que ſe buſca $\int \frac{dx}{1+x^2}$ de $x=0$ até $x=1$, que por outra parte ſe ſabe que o arco de 45° hepara o raio 1, e conſeguintemente . . . 0,7853981634. Neſte caſo temos $\Phi x = \frac{1}{1+x^2}$, $\Phi' x = \ldots - \frac{2x}{(1+x^2)^2}$, $\Phi'' x = -\frac{2(1-3x^2)}{(1+x^2)^3}$, donde ſe achará $\frac{1}{\Phi' x} = \frac{(1+x^2)^2}{-2x}$, e $\frac{(1+(\Phi' x)^2)^{\frac{3}{2}}}{\Phi'' x} = \ldots\ldots\ldots$

(4

$\frac{(4x^2+(1+x^2)^4)^{\frac{1}{2}}}{-2(1-3x^2)(1+x^2)^3}$ A primeira deſtas quantidades começa infinita quando $x=o$, e acaba em 2 quando $x=1$ ſendo favoravel á convergencia, por dar o angulo da curva com as ordenadas de 90° até 63° 26.′ A ſegunda começa em $-\frac{1}{2}$, e acaba em $\frac{\sqrt{8000}}{32}$, mas por todos os pontos intermedios he muito grande, pois ſe faz infinita quando $x=\sqrt{\frac{1}{7}}$; e aſſim tambem he favoravel á convergencia. E com effeito, ſuppondo $n=3$ ſe acha $\int\frac{dx}{1+x^2}=$ 0,78670001296 com o erro por exceſſo de 0,00130196662; e ſuppondo $n=4$ ſe acha 0,78572368 24 com o erro por exceſſo de 0,00003255190, que differe já bem pouco da quarta parte do erro precedente.

19 Exemplo II. Na formula $\int\frac{dx}{\sqrt{(1-x^2)}}$ que he o arco de 90° para o raio 1, e conſeguintemente tem o valor 1,570796, ſendo tomada de $x=o$ até $x=1$, ſerá $\Phi x=\frac{1}{\sqrt{(1-x^2)}}$, $\Phi' x=\frac{x}{\sqrt{(1-x^2)^3}}$, $\Phi'' x=\ldots$ $\frac{1+2x^2}{\sqrt{(1-x^2)^5}}$, e conſeguintemente $\frac{1}{\Phi' x}=\frac{\sqrt{(1-x^2)^3}}{x}$, e $\frac{(1+(\Phi' x)^2)^{\frac{1}{2}}}{\Phi'' x}=\frac{(x^2+(1-x^2)^3)^{\frac{1}{2}}}{(1+2x^2)(1-x^2)^2}$. A primeira deſtas quantidades começa infinita, e acaba em o, dando grande obliquidade para o fim pouco favoravel á convergencia. E a ſegunda começa em 1, e depois vai deminuindo até o minimo valor, e depois creſce lentamente, e ſó para o fim creſce rapidamente até acabar no infinito, mas na maior parte do intervallo tem pequeno valor, e não he favoravel á convergencia. Com effeito, ſuppondo $n=3$ ſe acha $\int\frac{dx}{\sqrt{(1-x^2)}}=1,358309$ com o erro por defeito de 0,212487; e ſuppondo $n=4$, ſe acha = 1, 420052 com o erro por defeito de 0,150744, que eſ-

tá muito longe de ser a quarta parte do erro precedente. Donde se vê, que deminuem os erros muito pouco, e que são muito grandes a respeito da area total, que se busca. Eis-aqui a solução do meu Additamento, ou da segunda parte do Programma.

§ III.

Consequencias da indagação precedente.

20 QUando concorrem as condições da convergencia, que tenho exposto, seguem os erros quasi desde o principio huma razão muito proxima á de 4 para 1. E nesses casos podemos tambem conhecer proximamente o numero n, que ha de dar hum gráo proposto de exactidão.

21 Porque suppondo, que os ditos erros seguem logo desde o principio justamente aquella razão, e sendo u o erro que resulta de $n=1$; $n=2$ dará o erro $\frac{u}{4}$, $n=3$ dará $\frac{u}{4^2}$, $n=4$ dará $\frac{u}{4^3}$, e em geral n dará ... $\frac{u}{4^{n-1}}$, ou $\frac{u}{2^{2n-2}}$. Porém, suppondo que a curva tem sempre a concavidade, ou a convexidade voltada para o eixo das abscissas, o erro u de $n=1$ consta dos espaços curvilineos HFC, GFB, (*Fig. IV.*) menores que os triangulos HFC, GFB, cuja area he $\frac{1}{2}AE(BG+HC)=\frac{1}{4}x(2\Phi\frac{x}{2}-\Phi x-\Phi o)$. Logo tomando este valor em lugar de u, cujo excesso em parte será destruido pela outra supposição, será proximamente $\frac{x(2\Phi\frac{x}{2}-\Phi x-\Phi o)}{2^{2n}}$ o erro, que resultará do numero n. E por conseguinte, para se evitar hum erro maior que e, deverá tomar-se $n=\frac{Log\,x+log\,(2\Phi\frac{x}{2}-\Phi x-\Phi o)-log.\,e.}{2\,log.\,2}$

Pa-

22 Para eſta determinação ſerá conveniente, que h não ſeja muito grande, e que as ordenadas vão ſempre a creſcer, ou ſempre a diminuir. Eſtas condições, aſſim como a outra de ter ſempre a concavidade, ou a convexidade voltada para o eixo das abſciſſas, não limitão o uſo da equação precedente. Porque achados os pontos do eixo das abſciſſas correſpondentes aos pontos de inflexão e das maximas, e minimas ordenadas, quando as houver, por elles devidiremos a area propoſta em partes, cada huma das quaes ſatisfará ás ditas condições, e ſe quadrará ſeparadamente.

23 Mas a conſequencia mais notavel he, que a regra de M. Fontaine de nada ſérve para as grandes approximações, ainda que logo do principio ſe cheguem muito os erros para a ultima razão, a que nunca em rigor podem chegar. Porque a cada paſſo, que ſe dá, dobra-ſe o numero das ordenadas, e eſſas em numeros maiores, que dão por conſeguinte mais que dobrado trabalho, para conſeguir o tenuiſſimo effeito de não chegar bem a rebaixar o erro á quarta parte do que era na opperação antecedente. E procedendo aſſim de quarto em quarto, até ſe conſeguir hum reſultado aſſás exacto, terá ſubido o trabalho a hum galarim verdadeiramente eſpantoſo.

24 Por exemplo: ſe vieſſe ao penſamento d'alguem calcular pela dita regra o valor de $\int \frac{dx}{1+x^2}$ para $x = 1$ com 35 letras certas, na equação aſſima dada teriamos $\Phi 0 = 1$, $\Phi x = \frac{1}{2}$, $\Phi \frac{x}{2} = \frac{4}{5}$, $log.\ x = 0$, $log. \ldots\ldots$ $(2\Phi\frac{x}{2} - \Phi x - \Phi 0) = -1$, $log.\ e = -36$, e conſeguintemente $n = \frac{35}{0,602\,06} = 58$. Neſte caſo ſuccede quaſi ao juſto a compenſação das ſuppoſições aſſima indicada (*n.* 21.). Porque ſe começarmos no erro conhecido, que reſulta de $n = 5$, pois dahi por diante não differe a razão dos erros ſenſivelmente da quadrupla, igualmente achare-

remos que para o fim propoſto não póde ſer n menor que 58.

25 E que quer dizer $n=58$? Nada menos que calcular 144115188075855872 ordenadas, e eſſas em numeros exceſſivamente grandes. E cem milhões de homens, calculando cada hum por dia hum cento dellas, em trinta e nove mil annos ainda não terião concluido eſſe prodigioſo trabalho, no qual por fim haveria huma grande incerteza de facto, ſendo moralmente impoſſivel, que tão grande numero de operações numericas ſe executaſſem, ſem haver erro, nem deſcuido em nenhuma dellas. E com tudo eſſa meſma he a approximação, que hum ſó homem (Ceulen) levou felismente ao cabo por outro methodo, não fallando já na grande approximação de M. de Lagni, que por duas opperações differentes calculou 128 letras certas, e ſem gaſtar niſſo a ſua vida, empregada utilmente em muitas outras indagações.

26 He verdade, que no uſo ordinario não ha neceſſidade de tão grandes approximações, e que baſtão quaſi ſempre ſette, ou outo letras certas. Mas até eſſa moderada approximação cuſtará pela regra ſobredita mais trabalho do que ſe imagina. Para me ſervir do meſmo exemplo, ſupponhamos que ſe pertende calcular o valor de $\int \frac{dx}{1+x^2}$ para $x=1$ ſómente com ſette letras certas. Não ſe poderá conſeguir, ſem tomar pelo menos $n=12$, e conſeguintemente ſem calcular 2048 ordenadas. E ſe iſto ſuccede na integração de huma formula em que a regra tem logo deſde o principio quaſi toda a ſua convergencia poſſivel, e na integração para hum intervallo tão modico como he de $x=0$ até $x=1$, que ſerá em tantas outras integrações, em que a regra he menos convergente, e para intervallos muito maiores? Certamente não poderá conſeguir-ſe reſultado algum util, ſe não por meio de calculos immenſos, que ninguem já mais executará. Tal he a convergencia da regra, que na meſma balança em

que

que ſe pezou o Additamento, ſe achou não carecer de convergencia.

§ IV.

Primeiro methodo de fazer muito convergente a regra de M. Fontaine.

27 A Meſma theorica, que nos deſcobrio a pouca convergencia deſta regra, nos offerece hum meio muito ſimples de lha dar muito grande, todas as vezes que ella logo deſde o principio ſe chega rapidamente para a ſua maior convergencia poſſivel, o que ſuccede em muitos caſos que facilmente ſe conheceráõ pelo que aſſima fica declarado (n. 17).

28 Por quanto nos ditos caſos eſtamos certos, que os erros conſecutivos procedem na razão de 4 para 1 proximamente, ſupponhamos que na hypotheſe de hum numero dado n ſe acha o reſultado R com o erro deſconhecido u; e então na hypotheze ſeguinte de $n+1$ ſe acharà o reſultado R' com o erro $\frac{1}{4}u$ proximamente. Aſſim teremos as duas equações $R+u=\int dx\,\Phi x$, e $R'+\frac{1}{4}u=\int dx\,\Phi x$, das quaes ſe concluirá, que $u=\frac{4(R'-R)}{3}$; e ſubſtituindo eſte valor na primeira equação ſe acharà $\int dx\,\Phi x=\frac{4R'-R}{3}$; e ſubſtituindo os valores de R, e R', teremos $\int dx\,\Phi x=\frac{x}{3.2^{n-2}}\left(\Phi\frac{x}{2^{n+1}}+\Phi\frac{3x}{2^{n+1}}+\Phi\frac{5x}{2^{n+1}}\ldots+\Phi\frac{2^n+1}{2^{n+1}}x\right)-\frac{x}{3.2^{n-1}}\left(\Phi\frac{x}{2^n}+\Phi\frac{3x}{2^n}+\Phi\frac{5x}{2^n}\ldots+\Phi\frac{2^n-1}{2^n}x\right)$ tanto mais exactamente, quanto maior for o numero n, mas com huma convergencia incomparavelmente maior do que a da regra ſimples de M. Fontai-

taine. Advertindo-se o que assima fica declarado (*n.* 8. *e* 9.) nos casos, em que o integral não começar em $x = o$.

29 Exemplo I. Supponhamos, que se procura o valor de $\int \frac{dx}{1+x}$ para $x = 1$, que he, como se sabe por outra parte 0,69314718 logatithmo hyperbolico de 2. Se tomarmos $n = 4$ a formula precedente dará $\int \frac{dx}{1+x} = \frac{1}{12}$

$$\left(\frac{32}{33}+\frac{32}{35}+\frac{32}{37}+\frac{32}{39}+\frac{32}{41}+\frac{32}{43}+\frac{32}{45}+\frac{32}{47}+\frac{32}{49}+\frac{32}{51}+\frac{32}{53}\cdots\right.$$

$$\left.+\frac{32}{55}+\frac{32}{57}+\frac{32}{59}+\frac{32}{61}+\frac{32}{63}\right) - \frac{1}{24}\left(\frac{16}{17}+\frac{16}{19}+\frac{16}{21}+\frac{16}{23}\cdots\right.$$

$$\left.+\frac{16}{25}+\frac{16}{27}+\frac{16}{29}+\frac{16}{31}\right) = 0,69314677$$

, com o defeito de 0,00000041 tão sómente, a cuja exactidão senão chegaria pela regra simples, sem fazer pelo menos $n = 10$, e calcular 512 ordenadas.

30 Exemplo II. Se quizermos o valor de $\int \frac{dx}{1+x^2}$ para $x = 1$, suppondo $n = 3$, teremos $\int \frac{dx}{1+x^2} = \ldots\ldots$

$$\frac{1}{6}\left(\frac{256}{257}+\frac{256}{265}+\frac{256}{281}+\frac{256}{305}+\frac{256}{337}+\frac{256}{377}+\frac{256}{425}+\frac{256}{481}\right) - \frac{1}{12}$$

$$\left(\frac{64}{65}+\frac{64}{73}+\frac{64}{89}+\frac{64}{113}\right) = 0,7853982002$$

, com o erro de 0,0000000366; conseguindo-se pelo calculo de 12 ordenadas huma approximação, que pela regra simples custaria não menos que o de 1024.

31 Se no mesmo exemplo tomassemos $n = 4$, acharia-

mos $\int \frac{dx}{1+x^2} = \frac{1}{12}\left(\frac{1024}{1025}+\frac{1024}{1033}+\frac{1024}{1049}+\frac{1024}{1073}\cdots\right.$

$$\left.\frac{1024}{\ldots}\right.$$

$$+\frac{1024}{1105}+\frac{1024}{1145}+\frac{1024}{1193}+\frac{1024}{1249}+\frac{1024}{1313}+\frac{1024}{1385}+\frac{1024}{1465}$$
$$+\frac{1024}{1553}+\frac{1024}{1649}+\frac{1024}{1753}+\frac{1024}{1865}+\frac{1024}{1985}\Big)-\frac{1}{24}\Big(\frac{256}{257}$$
$$+\frac{256}{265}+\frac{256}{281}+\frac{256}{305}+\frac{256}{337}+\frac{256}{377}+\frac{256}{425}+\frac{256}{481}\Big)=$$

0,785398163967 com o erro de 0,0000000005 69 ; approximação ; que pela regra ſimples não podia conſeguir-ſe , ſe não pelo calculo de 8192 ordenadas , e cada huma dellas muito mais trabalhoſa de calcular do que qualquer das precedentes.

§ V.

Segundo methodo de fazer muito convergente a regra de M. Fontaine.

32 O Methodo antecedente não póde , como fica declarado , ſer util na practica das quadraturas , ſe não quando a regra ſimples logo deſde o principio tem quaſi toda a ſua convergencia poſſivel. Eis-aqui outro que não depende deſſa condição , e que além diſſo tem muitas outras vantagens.

33 Seja $I\,H$ (*Fig. III.*) hum dos trapezios finitos que reſultão da diviſão de $A\,D$ (x) em o numero finito , e pequeno 2^n de partes iguaes , e a area deſte $\frac{\pi}{2^{n-1}}$. $\Phi\frac{K\,x}{2^n}$, ſendo K hum dos numeros impares de 1 até 2^n-1. Como a area deſte trapezio he a meſma que a do rectangulo de $E\,F$ por $I\,G$, e eſſa ſe toma em vez da area curvilinea $I\,e\,F\,f\,G$, eſtá claro que todo o erro procede de tomar-ſe $\int d\,x\,\Phi\,x$ de I até G , ſuppondo que neſte intervallo he a ordenada conſtante , e igual a $E\,F$.

34 Attendendo pois á variação das ordenadas, ſupponhamos $Ea = z$, e ſerá $an = \Phi\left(\frac{Kx}{2^n} + z\right) = (\alpha x + z)$, pondo α em lugar de $\frac{K}{2^n}$, para maior ſimplicidade. E conſeguintemente, pelo Theorema de Taylor, ſerá $an = \Phi\alpha x + z.\frac{d\Phi\alpha x}{\alpha\, dx} + z^2\frac{d^2\Phi\alpha x}{2.\alpha^2 dx^2} \ldots\ldots + z^3\frac{d^3\Phi\alpha x}{2.3.\alpha^3 dx^3}$, &c. Multiplicando por dz, integrando, e fazendo depois $z = EG = \frac{x}{2^n}$, ſerá o eſpaço curvilinco $EFfG = \frac{x}{2^n}\Phi\alpha x + \frac{x^2}{2.2^{2n}}\frac{d\Phi\alpha x}{\alpha dx} + \frac{x^3}{2.3.2^{3n}}\frac{d^2\Phi\alpha x}{\alpha^2 dx^2}$ &c. E do meſmo modo, ſuppondo $Ec = z$, ſerá $cm = \ldots \Phi(\alpha x - z) = \Phi\alpha x - z.\frac{d\Phi\alpha x}{\alpha dx} + z^2\frac{d^2\Phi\alpha x}{2.\alpha^2 dx^2}$ &c., e o eſpaço curvilinco $EFeI = \frac{x}{2^n}\Phi\alpha x - \frac{x^2}{2.2^{2n}}\frac{d\Phi\alpha x}{\alpha dx} + \frac{x^3}{2.3.2^{3n}}\frac{d^2\Phi\alpha x}{\alpha^2 dx^2}$ &c. logo ſerá o eſpaço total $IeFfG = \frac{x}{2^{n-1}}\Phi\alpha x + \frac{x^3}{3.2^{3n}}\frac{d^2\Phi\alpha x}{\alpha^2 dx^2} + \frac{x^5}{3.4.5.2^{5n}}\frac{d^4\Phi\alpha x}{\alpha^4 dx^4}$ &c. Mas $\frac{d^2\Phi\alpha x}{\alpha^2 dx^2}$ he o meſmo que $\frac{d^2\Phi x}{dx^2}$, pondo-ſe αx, ou $\frac{Kx}{2^n}$ em lugar de x; e $\frac{d^4\Phi\alpha x}{\alpha^4 dx^4}$ o meſmo que $\frac{d^4\Phi x}{dx^4}$ pondo-ſe $\frac{Kx}{2^n}$, em lugar de x &c. Logo ſuppondo as funções conhecidas $\frac{d^2\Phi x}{dx^2} = \Phi' x$, $\frac{d^4\Phi x}{dx^4} = \Phi'' x$, $\frac{d^6\Phi x}{dx^6} = \Phi''' x$ &c., ſerá o eſpaço $IeFfG = \ldots$

$\frac{x}{2^{n-1}}$

$$\frac{x}{2^{n-1}}\Phi\frac{Kx}{2^n}+\frac{x^3}{3.2^{3n}}\Phi'\frac{Kx}{2^n}+\frac{x^5}{3.4.5.2^{5n}}\Phi''\frac{Kx}{2^n}+\frac{x^7}{3.4.5.6.7.2^{7n}}\Phi'''\frac{Kx}{2^n}\ \&c.$$

35 E como a formula precedente compete a qualquer dos eſpaços curvilineos correſpondentes a cada hum dos trapezios, para termos a area total não ha mais do que ſubſtituir em lugar de K todos os numeros impares de 1 até 2^n-1 incluſivamente, e ordenando os termos, acharemos

$$\int dx\,\Phi x=\frac{x}{2^{n-1}}\left(\Phi\frac{x}{2^n}+\Phi\frac{3x}{2^n}+\Phi\frac{5x}{2^n}\ldots+\Phi\frac{2^n-1}{2^n}x\right)$$
$$+\frac{x^3}{3.2^{3n}}\left(\Phi'\frac{x}{2^n}+\Phi\frac{3x}{2^n}+\Phi'\frac{5x}{2^n}\ldots+\Phi'\frac{2^n-1}{2^n}x\right)$$
$$+\frac{x^5}{3.4.5.2^{5n}}\left(\Phi''\frac{x}{2^n}+\Phi''\frac{3x}{2^n}+\Phi''\frac{5x}{2^n}\ldots+\Phi''\frac{2^n-1}{2^n}x\right)$$
$$+\frac{x^7}{3.4.5.6.7.2^{7n}}\left(\Phi'''\frac{x}{2^n}+\Phi'''\frac{3x}{2^n}+\Phi'''\frac{5x}{2^n}\ldots+\Phi'''\frac{2^n-1}{2^n}x\right)$$
$$\&c.\quad\&c.$$

36 Suppoem-ſe que a integração ha de começar em $x=0$, obſervando-ſe nos outros caſos o meſmo que ſe advertio nos numeros 8. e 9. E deſte modo fica a regra de M. Fontaine ſervindo de primeiro termo a huma Serie, que ſe continuará até onde parecer conveniente. Eſta Serie ſe terminará, e dará o integral exactamente, todas as vezes que alguma das funções Φ', Φ'' &c. ſe achar conſtante, ou nulla, porque nullas ſerão todas as ſeguintes. E ſempre haverá dous modos de conſeguir hum gráo propoſto de exactidão, ou fazendo n maior, e tomando menos termos da Serie; ou menor, tomando mais. A eſcolha ſe fará, conforme forem as funções $\Phi' x$, $\Phi'' x$ &c. mais, ou menos complicadas, e defficultoſas de calcular. E quando eſtas funções ſeguirem huma lei conhecida, não ſómente ſe conſeguirá a integração actual para hum valor dado de x, que he propriamente a praxe das qua-

draturas, mas tambem se poderão deduzir Series geraes, que sirvão para qualquer outro valor de x em cada huma dessas integrações.

37 Exemplo I. Supponhamos, que se procura o já mencionado valor de $\int \frac{dx}{1+x^2}$ para $x=1$. Será $\Phi x = \frac{1}{1+x^2}$, $\Phi' x = \frac{d^2\Phi x}{dx^2} = -2\frac{(1-3x^2)}{(1+x^2)^3}$, $\Phi'' x = \frac{d^4\Phi x}{dx^4} = \frac{2.3.4.(1-10x^2+5x^4)}{(1+x^2)^5}$, $\Phi''' x = \frac{d^6\Phi x}{dx^6} = \ldots\ldots\ldots$ $- \frac{2.3.4.5.6.(1-21x^2+35x^4-7x^6)}{(1+x^2)^7}$ &c. E tomando $n=3$, acharemos $\int \frac{dx}{1+x^2} = \frac{1}{4}\left(\frac{64}{65}+\frac{64}{73}+\frac{64}{89}+\frac{64}{113}\right)$ $+\frac{1}{1536}\left(-\frac{61.32^3}{4.65^3}-\frac{37.32^3}{4.73^3}+\frac{11.32^3}{4.89^3}+\frac{83.32^3}{4.113^3}\right)$ $+\frac{1}{1966080}\left(\frac{10383.32^5}{16.65^5}-\frac{3777.32^5}{16.73^5}-\frac{26337.32^5}{16.89^5}-\frac{45777.32^5}{16.113^5}\right)+\frac{1}{5284823040}\left(-\frac{8026245.32^7}{128.65^7}\ldots\right.$ $\left.+\frac{1504835.32^7}{128.73^7}+\frac{26893395.32^7}{128.89^7}-\frac{27092565.32^7}{128.113^7}\right) =$ 0,785398113373, com o erro tão sómente de ..... 0,000000000024; approximação, que pela regra simples não podia conseguir-se, sem calcular 32768 ordenadas pelo menos.

38 E se quizermos huma Serie, que represente geralmente o valor de $\int \frac{dx}{1+x^2}$, faremos $n=1$, e conseguintemente substituindo $\frac{x}{2}$ em lugar de x nas funções Φx, $\Phi' x$ &c.. teremos $\int \frac{dx}{1+x^2} = \frac{4x}{4+x^2} - \frac{x^3}{3(4+x^2)^3}\left(2^4-3.2^2x^2\right) + \frac{x^5}{5(4+x^2)^5}\left(2^6-10.2^4x^2+5.2^2x^4\right) -$

x^7

$\frac{x^7}{7(4+x^2)^7}(2^5-2\,1.2^6x^2+3\,5.2^4x^4-7.2^2x^6)$ + &c. E esta Serie póde continuar-se até onde se quizer, reflectindo que os signaes são alternativos, e que sendo m o expoente do factor fraccionario de qualquer termo, o outro factor complexo será

$2^{m+1} - \frac{m(m-1)}{1.2}2^{m-1}x^2 + \frac{m(m-1)(m-2)(m-3)}{1.2.3.4}$.

$2^{m-3}x^4 - \frac{m(m-1)(m-2)(m-3)(m-4)(m-5)}{1.2.3.4.5.6}$.

$2^{m-5}x^6$ &c.

39 Exemplo II. Se quizermos huma Serie que represente geralmente o valor de $\int\frac{dx}{K+x} = log.(K+x)$, será $\Phi x = \frac{1}{K+x}$, $\Phi' x = \frac{2}{(K+x)^3}$, $\Phi'' x = \frac{2.3.4}{(K+x)^5}$. . $\Phi''' x = \frac{2.3.4.5.6}{(K+x)^7}$ &c. Pelo que suppondo $n=1$, e conseguintemente substituindo $\frac{x}{2}$ em lugar de x nestas funções, acharemos $\int\frac{dx}{K+x} = 2\frac{x}{2K+x} + \frac{x^3}{3(2K+x)^3}$ . . . . $+\frac{x^5}{5(2K+x)^5} + \frac{x^7}{7(2K+x)^7}$ &c. E porque este valor se desvanece quando $x=0$, o $log.(K+x)$ se reduz a $log.K$ quando he $x=0$, será $log.(K+x) = log.K + 2\left(\frac{x}{2K+x} + \frac{x^3}{3(2K+x)^3} + \frac{x^5}{5(2K+x)^5}\right.$ &c.)

40 Se em lugar de $n=1$, tomassemos $n=2$ acharíamos duas Series, cada huma dellas muito mais convergente que a precedente, isto he, $log.(K+x)^2 = log.K +$ $2\left(\frac{x}{4K+x} + \frac{x^3}{3(4K+x)^3} + \frac{x^5}{5(4K+x)^5}\right.$ &c.) . . . . . $+2\left(\frac{x}{4K+3x} + \frac{x^3}{3(4K+3x)^3} + \frac{x^5}{5(4K+3x)^5}\right.$ &c.);

Digitized by Google

e em lugar deſtas duas acharíamos quatro muito mais convergentes, ſe fizeſſemos $n = 3$, e aſſim por diante. Deſte modo ſe podem deduzir muitas outras, que deixo por brevidade.

41 Não deixarei porém de fazer huma obſervação que póde ſer util na practica das quadraturas pelo preſente methodo. Já diſſe, que quando as funções $\Phi' x$, $\Phi'' x$ &c. ſe fizerem muito complicadas, he conveniente alargar no calculo da função primitiva Φx, tomando n algum tanto maior. Mas neſſe caſo, ainda que nos contentemos ſómente com a correcção que provém de $\Phi' x$, igualmente creſcerá o numero dos termos della, que podem ſer já aſſás trabalhoſos de calcular. Deve pois notar-ſe, que $\frac{x^3}{3.2^{3n}}(\Phi \frac{x}{2^n} + \Phi' \frac{3x}{2^n} \ldots + \Phi' \frac{2^n - 1}{2^n} x)$ he o meſmo que $\frac{x^2}{3.2^{2n+1}} \cdot \frac{x}{2^{n-1}} (\Phi' \frac{x}{2^n} + \Phi' \frac{3x}{2^n} \ldots\ldots\ldots + \Phi' \frac{2^n - 1}{2^n} x)$, e que $\frac{x}{2^{n-1}} (\Phi' \frac{x}{2^n} + \Phi' \frac{3x}{2^n} \ldots\ldots + \Phi' \frac{2^n - 1}{2^n} x)$ he o reſultado da regra ſimples para a integração $\int dx \Phi' x$. Porém como temos viſto, eſtes reſultados differem pouco entreſi em quanto ſe não faz grande mudança no numero n; logo para o calculo da dita quantidade poderá tomar-ſe n com humá ou duas unidades de menos, e o trabalho ſe reduzirá á ametade, ou á quarta parte. Com a advertencia porém, que depois ſe ha de multiplicar o reſultado por $\frac{x^2}{3.2^{2n+1}}$, e que neſta quantidade ſe ha de tomar n com o ſeu valor primitivo. O meſmo ſe entenderá das correcções ſeguintes que dependem de $\Phi'' x$, $\Phi''' x$, reſolvendo-ſe os coefficientes em dous factores na fórma ſobredita.

42 Por exemplo: ſe para achar o valor de $\int \frac{dx}{1+x^2}$ de

de $x=0$ até $x=1$, tomaremos $n=5$, cada termo da Serie (*n.* 35.) pedirá o calculo de 16 ordenadas, e o primeiro dará 0,785479544, que he o resultado proprio da regra de M. Fontaine. Se nos contentarmos com a correção, que provem de Φx, podemos calcular a quantidade $\frac{x}{2^{n-1}}\left(\Phi\frac{x}{2^n}+\Phi'\frac{3x}{2^n}\ \&c.\right)$ na suppoſição de $n=3$, que requer quatro ordenadas sómente, e dará $-0,4999290$. E multiplicando por $\frac{x^5}{3.2^{4n+1}}$, isto he, por $\frac{1}{3.2^{11}}$, será a correcção $-0,000081369$, e o valor approximado que se procura 0,785398175 com hum erro oito mil vezes menor.

§ VI.

Casos, em que não tem lugar a regra de M. Fontaine, nem os methodos precedentes.

43 HUm destes casos he o daquadratura dos espaços assymptoticos para a parte do eixo das abscissas, todas as vezes que $\int dx\,\Phi x$ para $x=\infty$ tem hum valor finito, que he necessario conhecer-se. Então he claríssimo, que em qualquer numero finito de partes, em que a abscissa se supponha dividida, cada huma dellas será tambem infinita, e se tornarão de todo inuteis os methodos antecedentes.

44 Nesses casos não ha remedio, se não o de recorrer aos meios que offerece o calculo Integral, ao menos para se calcular huma parte desses espaços, que contenha tudo o que decorre desde hum ponto dado da abscissa até o infinito, ficando o resto desde a origem até esse ponto para o methodo das quadraturas, se pelo mesmo calculo Integral se não poder commodamente achar. Assim succede muitas vezes, que o methodo das quadraturas he hum supplemento necessario na parte onde se fazem

zem inuteis as Series, que ſuggere o calculo Integral, e as ditas Series efficaciſſimas onde aquelle methodo não póde ter lugar; porque iſſo de *Tetragoniſmos univerſaes* são pertenções tão vans, e tão quimericas, como as do Movimento perpetuo, Pedra Filoſofal, &c.

45. Deſte modo para achar o valor de $\int \frac{dx}{\sqrt{(1+x^4)}}$ de $x=o$ até $x=\infty$ são abſolutamente inuteis os methodos das quadraturas, e pouco efficazes as Series que ſe podem tomar do calculo Integral; mas combinando eſtes meios póderá determinar-ſe com grande exactidão, e facilidade. Primeiramente he $\frac{dx}{\sqrt{(1+x^4)}} = \frac{dx}{x^2} - \frac{dx}{2.x^6} + \frac{3\,dx}{8.x^{10}}$ &c., e integrando de hum valor dado de $x=K$ até $x=\infty$, teremos $\frac{1}{K} - \frac{1}{10.K^5} + \frac{1}{24.K^9}$ &c., Serie muito convergente quando for $K>1$. Tambem ordenando a Serie ao modo ordinario acharemos $\int \frac{dx}{\sqrt{(1+x^4)}} = x - \frac{1}{10}x^5 + \frac{1}{24}x^9$ &c., convergente nos caſos de $x<1$, mas inutil quando $x>1$. Aſſim no caſo propoſto ſeria neceſſario calcular ambas as Series ſuppondo $x=1$, e $K=1$, o que poderia calculos immenſos, por ſerem mui pouco convergentes neſſe caſo. Mas pondo na primeira $K=2$ com ſumma facilidade acharemos o integral de $x=2$ até $x=\infty$; e pondo na ſegunda $x=\frac{1}{2}$, com igual facilidade acharemos o integral de $x=o$ até $x=\frac{1}{2}$. E deſte modo reſtará ſómente achallo de $x=\frac{1}{2}$ até $x=2$, onde o methodo das quadraturas terá lugar vantajoſamente, ſendo applicado da maneira que tenho moſtrado.

46 Pela lei da continuidade he facil de ver, que os methodos das quadraturas não hão de paſſar de ſalto a ſer de todo inuteis quando a abſciſſa ſe faz infinita, mas que pouco a pouco irão perdendo a ſua efficacia á medida que a abſciſſa ſe fizer maior. E por outra parte, bem ſe vê que a exactidão deſtes methodos depende de ſe dividir a abſ-

abſciſſas em parte muito pequenas, e que iſſo naõ póde ter lugar quando as abſciſſas ſaõ muito grandes, ſem nos empenharmos em calculos immenſos. Em todos eſtes caſos ſe uſará de hum recurſo ſemelhante ao que acabo de expôr. Como por exemplo, ſe ſómente ſe buſcaſſe . . . . . $\int \frac{dx}{\sqrt{(1+x^4)}}$ para $x = 100$, na Serie $\frac{1}{K} - \frac{1}{10K^5} + \frac{1}{24K^9}$ &c. poriamos $K = 2$, e depois $K = 100$, e a differença dos reſultados daria o integral de $x = 2$ até $x = 100$, buſcando-ſe o reſto na fórma ſobredita.

47 Outro caſo, em que faltaõ os methodos das quadraturas, he tambem o de eſpaços aſſymptoticos finitos para a parte de huma das ordenadas extremas, ou de ambas ellas, que entaõ ſeraõ infinitas. Os methodos ordinarios, e o meſmo differencial de Newton, em que entraõ as ordenadas extremas, daõ neſte caſo reſultados infinitamente erroneos. Na regra de M. Fontaine naõ ſuccede taõ grande abſurdo, porque ficaõ de fóra as ordenadas extremas. Mas naõ póde deixar de ſucceder, que quanto maior ſe tomar o numero n, como requer a exactidaõ della, tanto mais ſe chegaraõ para as extremas as ordenadas vizinhas $\Phi \frac{x}{2^n}$, $\Phi \frac{2^n - 1}{2^n} x$, nas quaes haverá taõ grandes variações, que naõ deixaraõ chegar a regra para a ſua maior convergencia, nem daraõ lugar ao primeiro methodo (n. 27). O ſegundo póde ter lugar, porque naõ depende da convergencia propria da regra ſimples, e naõ carece de fazer n muito grande; mas pela maior parte, ſerá muito trabalhoſo neſtes caſos, fazendoſe preciſo levar muito avante a Serie, para conſeguir hum reſultado admiſſivel.

48 Tal ſerá, por exemplo, o embaraço em achar o valor de $\int \frac{dx}{\sqrt{x(1-x^2)}}$ para $x = 1$. No Calculo Integral achamos tambem pouco, que ſatisfaça. Por-

Digitized by Google

que $\int \frac{dx}{\sqrt{x(1-x^2)}} = x^{\frac{1}{2}}\left(2+\frac{1}{5}x^2+\frac{1}{12}x^4+\frac{5}{104}x^6+\&c.\right)$ para $x=1$, he ſerie taõ pouco convergente, que muitos milhares de termos naõ baſtariaõ para conſeguir huma moderada approximaçaõ. E tomando inverſamente de $x=1$ para $x=0$ por huma transformaçaõ facil, ſerá tambem $\int \frac{dx}{\sqrt{x(1-x^2)}} = \sqrt{\frac{(1-x)}{\sqrt{2}}}\left(2+\frac{1}{2}(1-x)+\frac{19}{80}(1-x)^2+\frac{63}{448}(1-x)^3 + \&c.\right)$ que ſuppondo $x=0$ dará tambem o valor procurado por huma Serie pouco convergente, e quaſi inutil. Mas a combinaçaõ deſtas Series com o methodo das quadraturas he a que nos facilitará o conhecimento do integral, que buſcamos. Porque ſendo a primeira Serie muito convergente quando x he conſideravelmente menor que 1, ſe neſta ſuppozermos $x=\frac{9}{10}$, e naquella $x=\frac{1}{10}$, acharemos com grande exactidaõ os eſpaços adjacentes ás ordenadas infinitas, ou a area da curva de $x=0$ até $x=\frac{1}{10}$, e de $x=\frac{9}{10}$ até $x=1$, e reſterá achalla de $x=\frac{1}{10}$ até $x=\frac{9}{10}$ pelo methodo das quadraturas, que tirado do embaraço dos eſpaços aſſymptoticos produzirá o effeito deſejado.

49 Ainda que as ordenadas naõ ſejaõ infinitas, ſe com tudo huma leve variaçaõ da abſciſſa as fizer creſcer, ou diminuir muito deſigualmente, haverá em grande parte o inconveniente ponderado. Neſſes caſos ſe uſará do methodo das quadraturas no reſto da curva, e ver-ſe-ha ſe o calculo integral dá algum recurſo particularmente adoptado áquelle intervallo, onde ſuccederem as ditas grandes variaçõeſ das ordenadas. E quando naõ, o ultimo remedio he dividir eſſe intervallo em outros muito menores, conforme as circunſtancias o pedirem. E o melhor de tudo he partir logo a abſciſſa em dous, tres, ou quatro ſegmentos iguaes, ou deſiguaes, e quadrar a area cor-

correſpondente a cada hum delles com o numero de ordenadas, que fôr conveniente, conforme a poſiçaõ e grandeza média do raio oſculador em cada hum dos meſmos ſegmentos. Porque deſte modo com o meſmo numero total de ordenadas ſe conſeguirá hum reſultado mais exacto, do que ſeria tendo-ſe dividido a abſciſſa toda em partes iguaes, que em humas partes ficariaõ maiores do que convinha, e em outras menores do que era neceſſario. Mas iſto ſaõ advertencias geraes, que ainda deixaõ muito que fazer á induſtria, e ſagacidade de cada hum nos caſos particulares.

OBSERVAÇÕES

De differentes Ecclipses dos Sattellites de Jupiter feitas no Real Collegio de Mafra no anno de 1785.

POR D. JOAQUIM DA ASSUMPÇAÕ VELHO.

ESTas obſervações foraõ feitas com hum oculo achromatico de Dollond de 3 $\frac{1}{2}$ pés de foco, de abertura na objectiva 2 e $\frac{1}{4}$ pol. da graduaçaõ Ingleza, e com ocular, que augmenta 130 vezes o diametro dos objectos.

Mezes e dias.	Num. do Phen. Sat.	Tempo da Pendula.			Tempo verdadeiro.			Differença a Pariz, ſegundo as Taboas.		
		Hor.	min.	ſeg.	Hor.	min.	ſeg.	Hor.	min.	ſeg.
Octub. 3	1.°. Emerſ.	6.	42.	58	6.	53.	58	0	46	58
5	2.°. Emerſ.	8.	41.	59	8.	53.	18	0	47	3
10	1.°. Emerſ.	8.	37.	21	8.	50.	29	0	47	7
20	2.°. Emerſ.	1.	56.	21	2.	11.	35	0	46	58
25	1.°. Emerſ.	0.	27.	21	0.	43.	16	0	46	49
26	1.°. Emerſ.	6.	56.	14	7.	12.	13	0	46	49
30	4.°. Immerſ.	1.	50.	33	2.	6.	44	0	47	16
30	4.°. Emerſ.	2.	46.	55	3.	3.	6	0	46	54
Nov. 2	1.°. Emerſ.	8.	51.	18	9.	7.	23	0	47	9
9	1.°. Emerſ.	10.	46.	50	11.	2.	36	0	46	40
12	3.°. Immerſ.	11.	33.	19	11.	48.	42	0	47	3
13	3.°. Emerſ.	1.	45.	20	2.	0.	43	0	46	50
13	2.°. Emerſ.	11.	6.	56	11.	22.	8	0	47	12
25	1.°. Emerſ.	9.	6.	43	9.	19.	0	0	47	0
Dez. 15	2.°. Emerſ.	10.	53.	30	10.	57.	8	0	47	2
18	1.°. Emerſ.	9.	22.	49	9.	25.	32	0	46	51
18	3.°. Immerſ.	7.	49.	10	7.	51.	44	0	44	20
18	3.°. Emerſ.	9.	55.	36	9.	58.	24	0	44	19

Suſpeito vehementemente, que neſtas duas ultimas obſervações houve equivocaçaõ de hum minuto ao marcar o tempo; as mais julgo-as boas.

ME-

MEMORIAS

Para a Historia da Legislaçaõ, e Costumes de Portugal.

POR ANTÓNIO CAETANO DO AMARAL.

MEMORIA I.

Estado da Lusitania até ao tempo em que foi reduzida a Provincia Romana.

§. I. Regeitaõ-se as fabulas de Antiguidades da Lusitania.

HUma Hiſtoria ſincera envergonha-ſe da gloria vã, que ſe buſca em antiguidades mentiroſas: deſgoſta-ſe deſſes ſonhos agradaveis, paſtos de huma eſteril recreaçaõ; e ſe ſaborêa ſó com a verdade pura. Tal he a ſorte deſte eſcrito, dirigido a fazer preſentes aos Portuguezes os verdadeiros Coſtumes, e Leis de ſeus Maiores: regeita tudo quanto a impoſtura (*a*) ou a credulidade moderna lhe conta dos ſeculos que a Providencia quiz eſconder-lhe: e ſe contenta com as eſcaſſas memorias, que póde colher dos raros monumentos antigos que lhe reſtaõ. Naõ tenta entrar pelas eſpeſſas trevas dos primeiros 36 Seculos do Mundo, em que naõ acha quem o encaminhe. Pois que os Hebreos unicos guias ſeguros, que

(*a*) Nos fins do ſeculo 15 appareceraõ huns 17 Livros de Antiguidades dados á luz por Joaõ Nani, natural de Viterbo, que morreo no anno de 1502: nos quaes dá como deſencantadas Obras de Xenofonte, Marſylio de Lesbos, Caraõ, Sempronio, Archiloco, Megalthenes, Philon, Beroſo, Maneton, Q. Fabio Pictor, Antonino Pio, e Propercio. Em 1620 publicou Franciſco Bivario Heſpanhol humas Chro-

Digitized by Google

que introduzem em muitos outros paizes, nem hum ſó paſſo daõ para eſte que habitamos; apenas daõ motivo a conjecturar, que das Colonias ſahidas do Oriente para povoar a Terra algumas ſe eſtenderaõ até a eſta extremidade; mas nem donde, nem quando vieſſem o pode colher a hiſtoria.

§. II. Que Póvos ſe ſabe habitaſſem primeiro eſte Terreno.

Naõ acha depois dos Hebreos outros, de quem ſe fie, ſenaõ os Romanos: e ainda eſtes pouco lhe ſabem dizer de hum Paiz taõ apartado, em quanto a ambiçaõ de o ſenhorear os naõ avizinha a elle: mal conſervaõ huma obſcura tradiçaõ de que a eſtas partes vieraõ Celtas, Iberos, Perſas, Luſos, e Gregos (*a*): de huns apenas ficára reſto na derivaçaõ do nome (*b*); de outros na herança de alguns coſtumes (*c*). A navegaçaõ, com que alguns Povos do fundo do Mediterraneo começaõ a enriquecer, os traz até eſtas ultimas coſtas, e vai logo eſpalhar pelo mun-

---

nicas com o nome de Flav. Dexter (nome de hum Preſeito do Pretorio dos fins do ſeculo IV.) fabricadas por Jeronymo Roman de la Higuera, Jeſuita Heſpanhol. Aos quaes comtudo os Eſcritores Caſtelhanos faltos de critica ſeguiraõ como textos. Deixamos outros Novadores aſſás conhecidos.

(*a*) Aſſim o notaõ entre outros Varraõ, referido por Plinio *Hiſt. Lib.* 3. *C.* 1. = Strab. *Lib.* 3. ibi: *Tyriis, et Celtis, qui nunc Celtiberi, et Vettones dicuntur* &c. E a reſpeito dos Gregos ſe eſtende mais, como veremos. = Sil. Italic. *Punicor.* Lib. 3. = Appian. *de bel. Hiſp.* &c. Dos quaes extrairaõ as ſuas noticias os Modernos de melhor critica, como Diogo Mendes *Comment. ás antiguidades d'Evora.*

(*b*) He bem ſabido que dos Iberos ficou a huma grande parte da Heſpanha o primitivo nome de *Iberia*: e que á parte em que fizeraõ aſſento os Celtas, ſe deu o nome compoſto de *Celtiberia* (hoje *Aragaõ*) V. Appian. *de bel Hiſp.*; e Sil Ital. *Lib.* 3. ibi =

Venere et Celtae ſociati nomen Iberis.

E vindo ao deſtricto que eſpecificamente nos toca; dos Luſos, junta a palavra que na lingua Celtica ſignificava *Terra*, ſe derivou o nome de *Luſitania*: e eſta he a etymologia que parece mais veroſimil, deixadas outras que he inutil referir, como a de que falla Plin. *Hiſt. Lib.* 3. *C.* 1., e de que largamente trata o noſſo Rezende *Antiq. Luſ. in pr.*

(*c*) A alguns Povos que habitaraõ para as partes do Minho, e Galiza, como os Gronios, ou Gravios, os Amphilocios &c., e que Ptolomeu, e Plinio repartem em diverſos nomes (que ſe conjectura ſerem de Cidades por huma inſcripçaõ achada em Chaves; que Rezende tranſcreve nas ſuas Antig. pag. 50.) tem os Antigos por deſcendentes dos

Digitized by Google

mundo (*a*) a fama das ricas minas, e do fertil torraõ deſte Paiz deſconhecido (*b*), antes que da qualidade de ſeus habitantes: naõ tarda comtudo a moſtrar-ſe eſta: com-

---

Gregos: como Strab. no Liv. 3. citando para prova varios lugares da Odiſſea, além dos veſtigios, que deſcobre nos coſtumes, como veremos = E Plinio no Liv. 4. C. 20. diz = *A Cilenis Conventus Bracarum; Heleni, Gronii, Caſtellum Tyde, Graecorum ſobolis omnia* = E nota tambem a vinda de Teucro, e de Diomedes a eſtas partes: E tanto da deſte, como de Aſtur atteſta tambem Sil. Italic. em varios lugares do ſeu Poema:

Et quos nunc Gravios, violato nomine Graiûm
Oeneae miſere domus, aetholaque Tyde (Lib. 2.)
Ipſum aethola vago Diomedi condita Tyde
Miſerat (Lib. 16.)
Aſtur avarus
Viſceribus lacerae telluris mergitur immis &c. (Lib. 2.)

Veja-ſe tambem Juſtin. *Lib.* 44.

(*a*) Que os Fenicios foſſem os que deraõ a conhecer a riqueza, e fertilidade deſte terreno o diz Strab. no Liv. 3.: e que occuparaõ alguns lugares delle, o diz Appian. *de bel. Hiſpan.*

(*b*) Quanto ao inculto, e deſerto deſtas terras pode ver-ſe o modo; por que dellas fallaõ os AA. Antigos, naõ ſó do tempo da ſegunda guerra Punica, como T. Liv. referindo humas palavras de Anibal (Dec. 3. Liv. 1. §. 43.) = *Satis adhuc in vaſtis... Luſitaniae montibus pecora conſectando, nullum emolumentum tot laborum periculorumque veſtrorum vidiſtis* = mas ainda do tempo de Viriato, como Sil. Ital.

Hos Viriatus agit, Luſitanumque remotis
Extractum luſtris. (Lib. 3.)

E quanto á riqueza de mineraes &c. he como a caracteriſtica por onde daõ a conhecer eſte Paiz. Strab. Lib. 3. depois de fallar das minas abundantes da Turdetania, e Paiz circumvizinho, e da dos Artabros, que habitavaõ (como elle diz) *Luſitaniae verſus occaſum et ſeptemtrionem ultima* = e da abundancia dos peixes do Tejo: diz = *Luſitania opulenta eſt, ac magnis parvisque fluminibus pervia; quae omnia habent auri ramenta plurima* = E mais adiante = *Quanquam autem ſolum illud fellix eſt quod ad fruges, et pecus attinet, itemque auri, argenti, et ſimilium rerum copiam.* Pompon. Mel. *de ſit. Orb.* no Liv. 3. deſcrevendo geograficamente a Luſitania diz, = *Sinus interſunt, et eſt in proximo Salacia: in altero Ulyſipo et Tagi oſtium amnis aurum gemmasque generantis* = E Solin. no Cap. 96. depois de fallar da riqueza, e fertilidade da Heſpanha em geral, paſſando á Luſitania, diz: = *Tagum ob arenas auriferas caeteris amnibus praetulerunt* = Falla depois da fabula a que deu occaſiaõ a ligeireza dos cavallos deſte deſtricto; e accreſcenta = *Luſitanum littus pollet gemmâ cerauniâ plurimum, quam etiam Indicis praeferunt. Hujus ceraunae color eſt è pyropo; qualitas igni probatur, quem ſi ſine detrimento ſui perferat, adverſus vim fulgurum creditur*

continúa a vir em buſca dos theſouros deſcobertos a ambiçaõ eſtrangeira; e vê erguer daquí, quaes feras acuçadas nos ſeus covis, homens bravos para defender os bens que a Providencia lhes deſtinára.

E.

---

opitulari = O meſmo atteſta Plinio em varios lugares da ſua Hiſt. No Liv. 33. C. 4. diz: = *Montes Hiſpaniae aridi, ſterilesque, et in quibus nihil aliud gignatur, huic bono coguntur fertiles eſſe* = e no Cap. 20. do liv. 4. = *Omniſque dicta regio á Pyreneo metallis referta, auri, argenti, ferri, plumbi nigri, albique* = e n'outro lugar = *Aurum invenitur in noſtro Orbe . . . . apud nos tribus modis, fluminum ramentis, ut in Tago Hiſpaniae &c. Hanc terram fertilem, et omnibus bonis abundantem Carthaginienſes ante Romanos tentarunt et ſollicitarunt*, diz Appian *de bel Hiſp. n. 256. V. etiam num. 285.* = *Juſtin.* Liv. 44. depois de fallar da abundancia de fructos, riqueza de minas, e ſadio de clima da Heſpanha em geral, chegando mais para o noſſo terreno, e fallando da Galiza, diz as palavras ſeguintes = *Regio cum aeris, ac plumbi uberrima, tum et minio, quod etiam vicino flumini nomen dedit. Auro quoque ditiſſima, adeo ut etiam aratro frequenter glebas aureas excindant.* E Silio Italico falla repetidas vezes da riqueza das minas, e rios deſte Paiz. *Lib. 1.*

Auriferi Tagus adjecto cognomine fontis &c.
E mais adiante
Hic omne metallum:
Electri gemino pallent de ſemine venae;
Atque atros chalybis faetus humus horrida nutrit
. . . . .
Huic certant, Pactole, tibi Duriuſque, Taguſque,
Quique' ſuper Gravios lucentes volvit arenas
Infernae populis referens oblivia Lethes.
Nec Cereri terra indocilis, nec inhoſpita Baccho;
Nullaque Palladia ſe ſe magis arbore tollit.
E no Liv. 2.
Occeani Gentes ductori dona ferebant
Callaicae telluris opus.
. . . .
Haec aere, et duri chalybis perfecta metallo,
Atque opibus perfuſa Tagi.
E no Liv. 3.
Callaico veſtes diſtinctas matribus auro
E no Liv. 16.
Aurifero perfuſa Tago &c. E depois
Qua Tagus auriferis pallet turbatus arenis.

E no tempo em que já eſtavamos ſujeitos aos Romanos bem ſe ſabem as tirannias que por eſte motivo da riqueza uſaraõ com os noſſos alguns Officiaes Romanos: de Ceſar, diz Sueton. (Jul. 54.) *Luſitanorum quaedam oppida, quamquam nec imperata detrectarent et advenienti*

§. III. Primeiro estado da Lusitania.

E esta he a primeira Scena que se nos representa no Terreno Lusitano ; hum campo de batalha continuada já com os Fenicios, já com os Carthaginezes (*a*), que depois de disputarem por largo tempo com estes Barbaros a sorte das armas, os deixaõ ainda por domar aos Romanos , quando lhes cedem a conquista do mundo. Mas ao justo motivo da defeza propria succedem depois outros, que facilmente põem as armas na mão a huns homens, a quem a falta de commercio, e de artes quasi naõ deixa outro meio de enriquecer , que a pilhage ; nome com que muitas das suas guerras saõ infamadas pelos Povos mais polidos que elles. (*b*) E o mesmo habito de pelejar lhes vai alimentando hum natural feroz , que já os naõ deixa

portas patefacerent, diripuit hostiliter. = No tempo de Tiberio se queixaraõ os Lusitanos do Governador Vivio Sereno pelas immensas riquezas, que occumulara das abundantes minas de oiro, que havia nas vizinhanças do Tejo, e Mondego.

(*a*) Como os AA. Romanos saõ as fontes, de que podemos beber puras as nossas Antiguidades ; depois que á Lusitania chegaraõ os Carthaginezes, com quem os Romanos tiveraõ taõ largo tempo contendas, he que começamos a encontrar alguma noticia mais certa, e mais frequente dos Lusitanos ; contentando-se antes disso com dizer apenas, que aquí chegáraõ , e dominaraõ os Fenicios , como diz Strab. *Lib.* 3. Na guerra contra os Vettoens morreo Amilcar depois de ter governado nove annos ; do qual começa Appiano as guerras dos Carthaginezes na Hespanha , e vai seguindo até os Carthaginezes cederem esta parte aos Romanos (V. *Plutarc. in Anibal.* = *et Appian.*) Succedeo-lhe Asdrubal fundador da nova Carthago (*Polib.* = *Strab.* = *et Appian. de bel Hisp.*) A este Asdrubal succedeo o grande Anibal, de cuja assistencia na Lusitania he argumento a Cidade *do Porto de Anibal* junto ao Promontorio Sacro ; e as palavras, que referimos assima do mesmo Anibal em T. Liv. Dec. 3. Liv. 1. §. 43. E da parte que na segunda guerra Punica tiveraõ os Lusitanos attestaõ alguns lugares do mesmo T. Liv. além do proximamente cit. como no Liv. 7. §. 20, e no Liv. 8. : e outros de Sil. Ital. *Lib.* 3. 5. &c.

Qua Lusitana ciebat
Pugnas dira manus (Lib. 5.)

(*b*) V. Strab. *Lib.* 3. no lugar que referiremos na nota seguinte : = Justin. *Lib.* 44. *Ipsi armis, et rapinis serviunt* = Flor. *Lib.* 2. *Cap.* 17. = Vel. Paterc. *Lib.* 2. *in princip.* = Eutrop. *Breviar. Lib.* 4. = Oros. *Lib.* 5. : posto que nem sempre o nome de latrocinios, que os Latinos daõ ás guerras dos Lusitanos , deva ter o mesmo sentido odioso que lhes damos na paz ; mas refere-se ao modo de pelejar como de sal-

Digitized by Google

accommodar com o ſoccgo da paz , e que os faz buſcar inimigos dentro em caſa, quando lhes faltaõ os de fóra. (*a*)

Eſtes vicios , e virtudes de guerra , he o que de principio nelles deſtinguem os Romanos , naõ os vendo ſenaõ armados no campo; e de que naõ podem deixar de dar teſtemunho eſtes meſmos vaidoſos deſprezadores de tudo o que naõ he Romano (*b*). Mas em fim á medida que ſe

---

teadores, e contrario á malicia pezada, e ordenada dos Romanos; como bem ſe colhe do modo por que Strab. ſe explica. = *Hiſpani ferè omnes peltis uſi ſunt in bello levique armatura, latrociniorum cauſâ, quales Luſitanos diximus.*

(*a*) *Bellum quàm otium malunt* (diz Juſtin. L. 44.) *Si extraneus deeſt, domi hoſtem quaerunt.* = *Plerique Luſitanorum* (diz Strab. Liv. 3.) *victùs è terra petendi omiſſo ſtudio latrociniis, belloque continenter cùm ſe ſe invicem, tum Tago tranſmiſſo . . . . . finitimos infeſtarunt . . . . . Initium hujuſmodi injuriarum fecerunt nimirum Montani, qui cum ſterile ſolum colerent, et pauca poſſiderent, aliena concupiverunt: alii dum horum injurias defendunt, ipſi quoque neceſſario à ſuorum operum curatione abſtracti, pro agricultura militiam tractavere.* = E em outro lugar diz = *Morum immanitas . . non tantum à bellis iis adeſt, ſed et ob remotam ab aliis habitationem . . . quo factum eſt, ut commerciis carentes ſocietatem et humanitatem amiſerint* = De Povos do Minho diz Appian. n. 295. = *Ei genti in aciem armatas uxores educere mos erat, tantâque pertinaciâ tum viri tum mulieres dimicabant, ut potiùs mortem occumberent quàm aut terga verterent, aut vocem ullam indignam emitterent.* Baſta iſto para dar huma idéa da occupaçaõ dos Luſitanos neſtes tempos, em que os ſeus paſſos ſe naõ podem individuar, nem nos tocaõ por ſerem todos guerreiros.

(*b*) Strabo he quem faz huma pintura mais miuda, naõ ſó das qualidades dos Luſitanos para a guerra, mas do ſeu armamento = *Ferunt Luſitanos* (diz elle no Liv. 3.) *eſſe inſidiandi, indagandique peritos, celeres, leves, verſatiles. Aſpide utuntur parva, cujus diameter duum pedum, cava foràs, loris ſuſpenſa; non enim fibulas, aut anſas habet: ad haec ſicca, aut enſis: plerique lineis, rari loricatis utuntur thoracibus, aut tres criſtas habentibus galeis: caeteri nervis contra ictus firmatis aſpidibus utuntur: pedites ocreas quoque uſurpant; ſpicula ſingulis plura: nonnulli etiam haſta utuntur aerea cuſpide* = E Sil. Ital. no Liv. 1.

Parmaeque relatae
Hiſpana de gente rudes.

E n'outro lugar do meſmo Livro, fallando dos Heſpanhões:

Prodiga gens animae et properare facillima mortem &c.

E no Livro 3. fallando da gente da Galliza diz =

Ad numerum reſonas gaudentem plaudere cetras.

Digitized by Google

ſe lhes chegaõ mais perto, e ſe envolvem com elles, lá vaõ devizando por entre alguns claros, que as armas deixaõ, a fórma do ſeu governo interior.

§. IV. Fórma do governo dos antigos Luſitanos.

Vem que eſte Terreno, que deſignaõ pelo nome de Luſitania, (*a*) he habitado de Povos differentes (*b*) independentes huns dos outros, e governados cada hum por ſuas leis, e coſtumes particulares; leis raras, e coſtumes ſingelos, ainda com a marca da natureza naõ contrafeita.

Como a ſegurança propria he quem ſó fórma eſtes corpos, naõ largaõ da liberdade que receberaõ da natureza mais que o puramente preciſo para conſervar eſſa meſma ſegurança. A guerra a que ſaõ dados he que os obri-

V. Vaſconcellos ao Liv. 4. de Reſend. *de Antiq.* explicando eſte lugar de Silio. Juſtin. no Liv. 44. diz = *Corpora hominum ad inediam laboremque: animi ad mortem parati.... Velocitas gentis pernix, inquies animus; plurimis militares equi, et arma ſanguine ipſorum cariora* = Diodoro Siculo no Liv. 6. C. 9. os antepoem a todas as outras Naçõés de Heſpanha. Vejaõ-ſe tambem os lugares em que T. Liv. falla nelles na Decad. 3. Liv. 4., e 5., e Valerio Maximo no Liv. 6. E tudo quanto eſtes, e outros AA. da Antiguidade dizem em louvor dos Luſitanos tem a maior authoridade, viſto o deſprezo com que elles fallaõ de todos os eſtranhos, que tinhaõ em conta de Barbaros: e em particular dos Luſitanos moſtra Reſende nas ſuas Antiguidades a paixaõ com que alguns dos Latinos fallaõ, comparando as palavras deſtes com as de outros AA. menos ſuſpeitos.

(*a*) Deu-ſe eſte nome ao Terreno, que corre desde o Douro até a Coſta do Algarve, com mais alguma largura do que hoje tem Portugal, e em cuja demarcaçaõ foi havendo variedade, como a ſeu tempo tocaremos; e em que nos naõ demoramos por naõ ſer do noſſo aſſumpto eſta miudeza geografica. Baſta appontar os AA. antigos, e modernos que ſe devem conſultar neſte ponto. Dos Antigos V. Ptolom. *Geogr. Lib.* 2. *C.* 5. *Tabul.* 2. = Eutrop. = Strab. *Geogr. Lib.* 3. = Polyb. *Hiſt.* = Pompon. Mel *de ſitu orbis Lib.* 3. *circa princip.* = Solin *in Polyhiſt. Cap.* 36. = Plin. *Hiſt. Lib.* 3. *C.* 1. *Lib.* 4. *C.* 21. Dos Modernos V. Reſend. *de Antiq. Luſit.*, e Diogo Mendes de Vaſconcellos nas addiçõés ao meſmo Reſend.

(*b*) *Gentes ſunt ad* 30. (diz Strab. L. 3.) *quae regionem inter Tagum, et Artabros incolunt.* = Sobre os nomes, e deſtricto deſtes diverſos Povos podem-ſe ver depois dos Antigos, que citamos na nota antecedente, os noſſos dois Antiquarios ahi tambem citados, e La Clede *Hiſtoir. de Portug. L.* 1. no princip.

(*c*) Há nos Antigos a tradiçaõ de alguns Princepes da Heſpanha de tempos envolvidos em fabulas, a ſaber Gargoris, Habides, Argantonio

Digitized by Google

ga a crear hum Superior (*c*), a quem juraõ fidelidade; mas conſeguida a paz, eſpira o governo do General, e a obediencia dos ſoldados.

§. V. Legislaçaõ. Se ha que eſtabelecer de novo para o bem commum da Sociedade, ſervem-ſe do meio uſado das puras Democracias; Aſſembléas geraes, em que cada peſſoa tem o arbitrio de aprovar, ou regeitar o que ſe propõem: e ainda neſta acçaõ reſpira o ar militar, em que ſaõ criados; hum bater de eſpada no broquel he o ſinal de approvaçaõ; hum ſuſſurro inquieto o de deſaprovar.

A' ſimplicidade da Legislaçaõ ſegue a das penas: ſaõ os réos de crime capital apedrejados (*a*); e para que o horror do crime ſe eſtenda além ainda do caſtigo, todo o que paſſa depois de feita a execuçaõ, he obrigado a lançar alguma pedra ſobre o cadaver do juſtiçado (*b*).

§. VI. Commercio. Naõ deſmente da parte Legislativa, a do Commercio interior ainda pouco ſugeito a fraudes: naõ os move a contratar a ſede inſaciavel do oiro, que mal conhecem: as mutuas neceſſidades, a que ſó procuraõ ſoccorrer, os en-

---

(Appian. *de bel. Hiſp*) e os Geriões, como ſe pode ver em Plin. L. 7. C. 48. = em Strab. L. 13. onde refere a fabula das vacas de Gyriaõ = em Juſtin. L. 44. = e em Sil. Ital. L. 3., e 13. Nos tempos já mais deſcobertos ſe faz memoria de outros Regulos de que apenas ſe refere o nome, e que mais eraõ Commandantes de tropas que Reys de governo regular; e que além diſſo naõ pertenciaõ a eſta parte da Luſitania; como Theron Rey da Heſpanha Citerior (Macrob. 1. *Saturnal. C.* 20.) Indibil Regulo de Ilergeto (hoje Lerida, em Catalunha (Liv. *Dec.* 3. *Lib.* 2. §. 21. *et alibi*; Sil. Ital. *L.* 3. *et* 16. Polib. *Lib.* 3. Appian. *de bel Hiſp.* n. 26.) Corbin, e Orſua (Plutarc. in Scipion.) Hilermo, e Thurro Regulo em Celtiberia (T. Liv. *Dec.* 4. *Lib.* 10. §. 49.) &c.

(*a*) *Morti addictos* (diz Strab. Lib. 3.) *conjectis de ſaxis praecipites agunt; patricidas eductos extra fines, aut, flumina lapidibus obruunt* = O verbo κατακετρόω, que neſte lugar uſa Strabo, podeſe interpretar por *lapidibus obruere*, ou por *de ſaxis praecipitare.* O outro verbo he κατάλευω.

(*b*) Deſte coſtume de accumular pedras ſobre os cadaveres, conjectura Fr. Bernardo de Britto (Monarc. Luſitan. tom. 1. Liv. 2. Cap. 3.) que talvez teriaõ principio os montes chamados *Fieis de Deos* levantados nos lugares ermos.

Digitized by Google

enſina a trobar entre ſi as couſas preciſas á vida (*a*). Eſtas lhes dictaõ tambem o que devem conceder ao corpo; comeres, e bebidas ſimples, quaes a natureza as produzia: veſtidos ſem mais eſtudo que o do fim para que os uſaõ; cama ſem regalo, nem deſpeza: em fim a tudo o preciſo para a conſervaçaõ ſe accode com o menos apparato que póde ſer (*b*).

§. VII. Exercicios, e occupações domeſticas.

A eſta ſobriedade bem propria de ſi para dar a ſaude, e vigor do corpo, ajuntaõ o trabalho atufado; os homens o da guerra quaſi continua, e nos intervallos del'a o de exercicios ſemelhantes a guerra (*c*); as mulheres o da cultura dos campos, e de todo o trato domeſtico, que com diſcreta economia lhes he cedido pelos homens occupados com as armas (*d*). E ſe ſe faz memoria dos ſeus bailes,

(*a*) *Loco pecuniae* (diz Strab. Lib. 3.) *permutatione utuntur, aut de lamina argentea aliquid abſciſſum dant.*

(*b*) Baſta referir aquí hum lugar de Strabo (Liv. 3.) para ſe ver a auſtera ſobriedade, e ſimplicidade em que vivia eſta Gente = *Quoſdam eorum, qui ad Durium amnem accolunt, laconica ferunt uti vitae ratione, bis unguento utentes, et candentibus lapidibus calefacientes, et frigidâ lavantes, unoque cibi genere pure frugaliterque utentes . . . . Omnes, qui in montibus degunt, victu utuntur tenui, aquam bibunt, humi cubant, crines mulierum in modum demittunt, mitris faciem velati pugnant. Maxime capros edunt . . . . Montani duobus anni temporibus glande veſcuntur querna, ſiccatam, indeque contuſam molentes, atque è farina panem conficientes; ita que eas ad ſuum tempus reponunt. Zytho etiam utuntur. Vini parum habent, et quod provenit, ſtatim in convivia cum cognatis inſumunt. Butyrum eis olei uſum implet. Caenant ſedentes, habentque ad parietes conſtructa in hunc uſum ſedilia. Priora in ſedendo loca aetati, dignitatique deferuntur. Caena circumgeſtatur . . . . .* (*In Bateſtania*) *nigro omnes utuntur veſtitu: plerumque in ſagis degunt, in quibus etiam ſupra thoros herbaceos dormiunt. Vaſis utuntur cereis, ut et Celtae mulieres veſtibus utuntur floridis.* = *Longa ceſarie in praeliis ad terrendos hoſtes geſtare, et quatere conſueverunt.* Appian. *de bel Hiſp. ſub Viriato* n. 292.

Dura omnibus, et adſtricta parcimonia . . . . Nullus in feſtos dies epularum apparatus. Aqua callida lavari poſt ſecundum bellum Punicum à Romanis didicere. Strab. *Loc. cit.*

(*c*) Em outra nota adiante, em que havemos referir humas palavras de Strab. para provar o reſto de coſtumes Gregos neſtes Povos, ſe verão os jogos, e exercicios, em que elles ſe occupavaõ, proprios para ſe vigorarem.

(*d*) *Faeminae* (diz Juſtin. Liv. 44.) *res domeſticas agrorumque*

bailes, e cantares (*a*) naõ saõ tanto fructo do ocio, como do innocente prazer da vida social.

Deste modo sobrio, e trabalhado de vida era consequencia a raridade de doenças: para alguma, que accaso haja, naõ he venal a cura, nem o remedio, naõ se tendo alguem por desobrigado de concorrer para hum officio de rigorosa humanidade: he o enfermo exposto em público; e os que tem sido feridos do mesmo mal ensinaõ os remedios, com que conseguiraõ a saûde (*b*).

§. VIII. Semelhança que tinhaõ alguns destes Povos nos costumes com os Gregos. Religiaõ.

Nos que habitavaõ as vizinhanças do Minho, como eraõ os Gronios, ou Gravios, os Amphilocios, e outros, se vêm assás retratados os costumes dos Gregos, de quem os Antigos querem que elles descendaõ (*c*): Jogos, e certames públicos, sacrificios, casamentos, arte de augurar, tudo

---

culturas administrant; ipsi armis, et rapinis serviunt = E Sil. Italic. no seu Poema.

Caetera faemineus peragit labor: addere sulco
Semina, et impresso tellurem vertere aratro,
Segne viris: quidquid duro sine Marte gerendum est
Callaici conjux obit irrequieta mariti.

Mas em algumas partes naõ se eximiaõ de todo as mulheres da guerra, como de certos Povos de junto do Rio Minho diz Appian. no lugar, que assima citamos.

(*a*) Strab. no lugar referido = *Inter potandum ad tibiam saltant, et ad tubam choreas ducunt: interim exilientes, et poplitibus flexis rectum corpus demittentes. In Bateſtania id etiam mulieres faciunt, una alteram manu tenentes.* = E Sil. Ital. no Liv. 3.

Fibrarum et pennae, divinarumque sagacem
Flammarum misit dives Gallaecia pubem
Barbara nunc patriis ululantem carmina linguis,
Nunc pedis alterno percussâ verbere terrâ.

(*b*) *Aegrotos* (diz Strab. Liv. 3.) *veteri Aegyptiorum consuetudine viis deponunt, ut, qui eumdem morbum experti sunt, iis consulant.*

E fallando dos Turdetanos ou Turdulos, diz = *Hi omnium Hiſpanorum doctiſſimi judicantur, utunturque Grammatica, et Antiquitatis monumenta habent conscripta, ac poëmata, et metris inclusas Leges à sex millibus (ut aiunt) annorum.*

(*c*) Já assima citámos os AA. que attestaõ da vinda, e estabelecimento dos Gregos nestas partes da Galliza. Ao que se deve ajuntar Herodot. *Lib.* 1. *C.* 163.

Digitized by Google

tudo he de Gregos (*a*). Idolatras, como ſeus Maiores (*b*), nada conſervaõ da Religiaõ que a Razaõ meſma lhes moſtrara, mais que o conhecimento de que ha hum Ente maior que elles, a que devem dar culto: porém eſtragado eſte natural ſentimento pela corrupçaõ do coraçaõ, imaginaõ Divindades indignas, a que honraõ com hum culto igualmente indigno. Se querem dar-lhes graças pelo feliz ſucceſſo de huma batalha, as mãos direitas dos prizioneiros ſaõ o triſte troféo que lhes levantaõ. Se antes de qualquer acçaõ procuraõ ſaber o ſeu bom ou máo exito, dentro ás entranhas de hum inimigo he que vaõ buſcar eſte fatal ſegredo. Se querem fazer religioſo hum juramento, he precizo que as entranhas quentes de hum homem, e de hum cavallo lhes ſirvaõ de banho, em que depois de mettidas as mãos, as põem ſobre o altar, junto ao qual ſe deve fazer eſta ridicula ceremonia. Em fim he ſempre ſangue o que applaca huns Deoſes, que eſtes Idolatras guerreiros formavaõ á ſua ſemelhança.

Eſtes ſaõ os poucos veſtigios, e quaſi apagados, que ſe

(*a*) *Matrimonia* (diz Strab. L. 3) *Graeco more contrahunt* = E n'outro lugar = *Quin et ritu Graeco hecatombas quotannis inſtituunt.... certamina etiam gymnica, arma, et equeſtria edunt pugno, curſu, velitatione, et inſtructo cohortatim praelio ..... Immolando ſtudent Luſitani, et exta intuentur non exſecta: praeterea et laterum vennas inſpiciunt, ac tangendo etiam divinant. Quin et ex captivorum extis conjiciunt, ſagis ea occultantes: deinde cum ea pulſum edunt infra, primum ex cadavere aruſpex futura praedicit. Captivorum manus dexteras amputant, Diiſque conſecrant..... Marti caprum immolant, praetereaque captivos, et equos.* = Quanto ás ceremonias que faziaõ nas exequias ſolemnes, pode-ſe ver o que diz Appian. Alex. (*de bel Hiſpan. num.* 297.) ſe fizera na morte de Viriato = *Cadaver magnificentiſſimis inſtratum veſtibus in altiſſima pyra cremarunt, caeſiſque multis hoſtiis tum equites, tum pedites per turmas in orbem decurrentes, cum armis barbarico more Viriatum celebrabant; nec inde prius abſceſſum, quàm ignis prorſus extinctus eſt. Peracto funere gladiatorium munus edirum.*

(*b*) Tem-ſe achado ainda nos tempos modernos veſtigios de Templos da Gentilidade no deſtricto da Luſitania: porém como a maior parte dos monumentos que o provaõ, juntamente provaõ ſerem levantados em tempo poſterior ao de que aqui fallamos, por ſerem Inſcripçõés no goſto Romano, o qual aqui naõ entrou ſenaõ depois de ſermos ſugeitos áquelle Povo; para eſſa Epoca reſervamos o fallar nelles.

Digitized by Google

§. IX. Reflexões ſobre as acções militares dos Luſitanos.

ſe encontraõ dos coſtumes domeſticos dos Luſitanos, que de ordinario ſó ſe viaõ no campo de batalha, detendo, ou fazendo retroceder os paſſos aos Conquiſtadores do mundo. Mal o poderá crer quem mede a força de hum eſtado pelo fauſto de ſeus habitadores, pela magnificencia de ſuas obras, e por todo o eſplendor que encanta os ſentidos; quem naõ avalia quanto póde hum Povo, em que todos os individuos ſaõ aptos para a defeza da Patria, em que ha tantos ſoldados como homens, endurecidos todos no trabalho, e todos animados do amor da liberdade.

Hum Povo, como eſte, foi o que ſem arte, e ſem diſciplina, em tendo na frente hum homem que o ſoubeſſe mandar, eſcarneceu por muitas vezes das tropas mais bem reguladas, e deu muitos dias de mágoa, e de desluſtre aos ſoberbos Romanos. Viriato (*a*), Sertorio (*b*), e ainda outros de menos nome (*c*) foraõ inſtrumentos da glo-

(*a*) Das acções de Viriato nos 14 annos que commandou os Luſitanos, e em que derrotou a varios generaes Romanos, fallaõ = *Epitom. Liv. Lib.* 52., *et* 54. = Cicer. *de Offic. Lib.* 2. = Aur. Vict. *de Vir. illuſtr.* = Sueton. *in Galb.* = Vel. Paterc. *Lib.* 2. in princ. = Juſtin. *Lib.* 44. Flor. *Lib.* 2. *C.* 17. = Eutrop. *hiſt. L.* 4. = Appian. *de bel. Hiſpan. n.* 290. *et ſeqq.* = Frontin. *Strat. L.* 2. *C.* 5. = Oroſ. *L.* 5. *C.* 4. &c.

(*b*) Sobre as proezas de Sertorio nos 9. annos em que teve o meſmo commando, pode-ſe ver Plutarc. = Appian. *Civ. bellor. Lib.* 1. *et* 3. = Flor. *Lib.* 3. *C.* 22. = Valer. Max. = Eutrop. *Lib.* 6. *in princip.* = Frontin. = Oroſ. *Lib.* 5. *C.* 23. &c.

(*c*) De outras muitas acções felizes dos Luſitanos fallaõ os AA. além das que tiveraõ debaixo do commando deſtes dois grandes homens. Do Pretor Digicio que governou eſta Provincia pelos annos 555 de Rom. diz Liv. *Decad.* 4. *Lib.* 5. *in princ.* = *praelia fecit . . . . pleraque adverſa, ut vix dimidium militum, quàm acceperat, ſucceſſori tradiderit.* = Fallando do anno 562 o meſmo Livio *ibid. Lib.* 7. §. 46. diz = *Adverſâ pugnâ in Vaſſetanis ductu L. Aemilii propraetoris apud oppidum Lyconem cum Luſitanis ſex millia de exercitu Rom. cecidiſſe: ceteros paventes intra vallum compulſos aegre caſtra defendiſſe, et ad modum fugientium magnis itineribus in agrum pacatum reductos.* = Do meſmo no Liv. 9. conſta que no anno 568 foraõ vencidos em batalha Calphurnio Piſaõ, e Criſpino, poſto que depois recuperaraõ a perda, e triumfaraõ dos Luſitanos = Pelos an. de 600. diz Obſeq. que os Romanos foraõ vexados pelas armas dos Luſitanos = *Luſitani, pars alia Hiſpa-*

Digitized by Google

gloria Luſitana, que ſobrepujando á emulaçaõ ficou eternizada nos eſcritos de ſeus meſmos inimigos, e nos marmores (*a*) que o tempo conſumidor naõ acabou de gaſtar.

§. X. Trabalho que os Romanos tem em os ſubjugar.

Por mais de ſeculo, e meio andaraõ os Romanos na profiada lida de ſubjugar eſte ultimo pedaço da Heſpanha, que já contaõ toda por huma porçaõ certa dos ſeus dominios: todos os annos lhe nomeaõ Governador: mas por mais que tentem mandar Pretor como para Provincia pacifica, a cada paſſo ſe vem obrigados a lhe mandar Conſul armado (*b*); depois de terem ſeparado o ſeu governo do de quaſi todo o reſto da Heſpanha. E ſe de quando em quando algum deſtes Generaes conſegue a gloria de a

norum ſuis legibus viventium, duce Punico, ſociorum P. R. agros depopulati ſunt, ſugatiſque Rom. Impp. Manlio, et Calpburnio, ſex millia interfecerunt. Appian. *de bel Hiſpan. n.* 286. = Commandados pouco depois por Ceſaron, venceraõ ao Pretor Mumio (como refere Appian. *ibid. n. cit.*) A meſma ſorte teve Mumio com Cauſeno, que commandou depois os Luſitanos (*Ibid. n.* 287.) ainda que depois foraõ vencidos do meſmo Pretor. Das perdas que teve Ser. Galba antes da horroroſa perfidia com que matou a Variato, fallaõ Cicer. *in Brut. et Divinit.* = Abrev. Liv. *L.* 49. = Sueton. *in Galba.* = Valerio Max. *Lib.* 9. *Cap. de perfidia* = Appian. *de bel Hiſpan. n.* 287 Oroſ. *L.* 4. *Cap.* 21. &c. Pelos annos de 648 vingaraõ os Luſitanos a perda que haviaõ recebido do Conſul Cepiaõ com outra maior que lhe deraõ, como refere Jul. Obſequens. Baſte apontar iſto, viſto naõ ſer do noſſo aſſumpto particularizar os factos guerreiros.

(*a*) Das batalhas em que o Pretor Plaucio foi vencido por Viriato pelos annos de Rom. 605. faz mençaõ huma Inſcripçaõ, que ha em huma pedra ſepulcral que ſe conſerva em Evora, e que ſe diz ſer a mais antiga que ſe vê na Heſpanha, e eſtá tranſcripta nas Antiguid. Luſit. de Rezende pag. 140, onde ſe podem ver mais alguns monumentos, que ſe ſeguem a eſte. De outra batalha, em que o meſmo Viriato no anno ſeguinte venceu ao Pretor Claudio Unimano, atteſta outra Inſcripçaõ, que eſtá em huma Torre meio arruinada da antiga Cidade de Colla perto de Mecejana, e que ſe pode tambem ver em Rezend. *loc. cit. pag.* 227. De Sertorio ha memoria em outra Inſcripçaõ, que ſe pode ver em Marian. *Hiſt. Lib.* 3. *Cap.* 15; por naõ fallar em outras, como duas muito mais antigas, em que ſe faz mençaõ de Cataõ o Cenſor, as quaes traz Rezend. pag. 117.

(*b*) Durante a ſegunda guerra Punica começáraõ os Romanos a mandar Generaes para as Heſpanhas; e ainda que eſtas ſe rebelaraõ pela morte dos dous Irmaõs Scipioens, tornaraõ a ſer reduzidas pelo

pacificar, e ſugeitar ás Leis Romanas, pouco tempo lhe dura verde o louro; na ſua meſma cabeça lhe murcha, ou o mais tarde na de ſeu ſucceſſor (*a*): até que a longa experiencia os deſengana, que he precizo mudar de ſyſtema; e que ſó coſtumando primeiro os Luſitanos a ſe ſugeitar como amigos, he que os poderaõ inſenſivelmente ir paſſando a obedecer como vaſſallos.

OB-

---

grande Scipiaõ Africano, excepto a Luſitania, e a Galliza. De modo que o anno em que T. Liv., e Appian. notaõ ſer a Heſpanha reduzida a Provincia (primeira de continente) e ſe mandarem para ella Magiſtrados annuaes, foi o de 542, e 192 antes de J. C. (9 annos antes de ſe acabar a ſegunda guerra Punica); do qual anno até ao em que Ceſar acabou de domar os Luſitanos, pelo fim do Seculo 7.º de Roma, decorre o ſeculo e meio que dizemos. Mas contando desde o principio que na Heſpanha houve reſiſtencia aos Romanos até Auguſto, como conta Flor. L. 2. Cap. 17., he mais tempo: = *In hac* (*Hiſpania*) diz elle, *propè* 200 *per annos dimicatum eſt, à primis Scipionibus in Caeſarem Auguſtum .... Plus eſt Provinciam retinere, quam facere: itaque per partes jam huc, jam illuc miſſi duces, qui ferociſſimas, et ad id temporis liberas gentes, ideo impatientes jugi, multo labore nec incruentis certaminibus ſervire docuerunt .... Sed tota certaminum moles cum Luſitanis fuit, et Numantinis, nec immerito; quippe ſolis Hiſpaniae Gentium Duces contigerunt.* = Strabo diz = *Et Romani per partes Hiſpanorum modo hanc, modo aliam ditionem bello impetentes, aliis alias domando multum temporis traxerunt, donec tandem omnes in ſuam redegerunt poteſtatem, ducentis fere, et pluribus uſi ad hoc annis.*

(*a*) Pelos annos de Rom. 556 ſe fizeraõ de huma ſó Prefectura de Heſpanha duas, dividindo-a em Heſpanha *Ulterior*, que comprehendia a Luſitania, e a Betica; e *Citerior*, que comprehendia o reſto (V. Sigon. *de ant. jur. Prov. L.* 1. *Cap.* 5.)

Digitized by Google

VARIAS OBSERVAÇÕES

de Chimica, e Hiſtoria natural.

POR DOMINGOS VANDELLI.

Flor de anil, ou azul de Pruſſia foſſil das Minas geraes.

NO deſmonte de huma lavra de S. João del-Rei, na profundidade de 40 e mais palmos, ſe acharão entre argilla grandes oſſos fragis, e algum dente de hum animal Cetaceo, que occupavão o eſpaço de mais de 50 palmos em quadro; eſtes oſſos, e porção d'argilla a elles miſturada quando ſe extrahirão erão brancos; mas logo expoſtos ao ar adquirirão a côr azul.

Poſtos eſtes oſſos e argilla azul a hum brando fogo adquirirão côr verde, e lançarão huma fraca chamma, e depois perderão toda a côr, e ficou huma terra avermelhada, que o magnete attrahio em grande parte.

Diſſolveo-ſe eſta flor de anil no acido marino, e perdeo toda a côr, que adquirio mais viva precipitando-ſe com alkali fixo; ſendo verde no principio, e mudando-ſe depois em côr azul.

Fundidos os ditos oſſos, e argilla azul com fluxo ferro, deu tres partes do ſeu pezo de ferro em laminas muito delgadas, que foi attrahido todo do magnete.

Sobre a flor de anil foſſil ſe póde ver Wallerio, Bergmann, Kirvan, pelo que he deſneceſſario eu relatar todas as experiencias dos ditos Authores.

Digitized by Google

Methodo de accreſcentar a força á polvora.

PUrificado o nitro com o modo ultimamente deſcuberto, para livrallo totalmente do ſal marino, o fiz diſſolver com agoa imprenhada de Gáz inflammavel, que obtive na decompoſição da agoa em Gáz inflammavel, fazendo evaporar, ou deſtillar a agoa em maior quantidade do que he neceſſario para a ſua total decompoſição: com eſta ſolução ſalina irrorei a miſtura do enxofre, e carvão, e continuei a manipulação. Deſte modo obtive huma Polvora, que ſupera de muito em força todas as qualidades de Polvoras até agora conhecidas.

Methodo de fixar o Mercurio.

FAzendo paſſar os vapores do Mercurio para hum tubo de ferro cheio de prégos, e todo em braza, obtive pegados aos meſmos prégos, globulos de Mercurio, da côr de prata, e da conſiſtencia do eſtanho.

Tranſmutar o ferro em perfeito aço.

NA decompoſição da agoa em Gáz inflammavel, as laminas, ou prégos de ferro contidos no tubo de ferro em braza, no qual ſe faz a dita decompoſição, ſe tranſmutarão em aço perfeito; mas com a continuação eſte meſmo aço ſe muda em etyope mineral.

Eſte he o reſultado de algumas minhas experiencias, as quaes para não enfaſtiar os Leitores, não ornei de ſuperflua erudição, nem de faſtidioſos detalhos, nem de inuteis theorias.

Es-

Cobre nativo do Brazil.

ESta maſſa de cobre, ſe achou em hum valle longe da Cachoeira duas legoas, e da Bahia 14 legoas. Peza 2616 arrateis; he de figura rhomboidal, com a ſuperficie ſuperior irregular, por cauſa de algumas cavidades, e protuberancias. A ſua maior altura he de 3 pés, e 2 polegadas, a largura na baze de 2 pés e $\frac{1}{2}$ de Paris; e a maior groſſura he de $\frac{1}{2}$ pé, e 4 polegadas.

A côr externa he avermelhada eſcura, com algumas nodoas e particulas azulado verdes, produzidas da ocra, ou decompoſição do meſmo cobre, e na ſuperficie inferior com algumas nodoas amarellas da ocra de ferro.

Em differentes partes, e principalmente na ſuperficie inferior ſe obſervão grandes e pequenos pedaços, que á primeira viſto parece o *Ferrum micaceum*; mas examinada ao fogo he huma ocra de cobre endurecida; porque huma onça da dita deu ſeis oitavas e meia de puro cobre.

Eſte cobre pelo enſaio moſtrou não conter nada de prata, e ouro, e por quintal deu 97 de puriſſimo cobre.

No meſmo lugar ſe achou outro pedaço de cobre virgem muito mais pequeno.

Maſſa de cobre ſemelhante a eſta he rariſſima, como adverte M. Monnet. (*a*)

OB-

(*a*) Nouveau ſyſteme de Minéralogie *pag.* 314. Mines de Cuivre. Le Cabinet des mines de Freyberg. en poſſede un morceau de cette eſpèce, qui peſe dix livres; c' eſt le plus beau morceau & le plus grand, qu'on ait trouvé de cette eſpece.

Digitized by Google

OBSERVAÇÕES

Sobre hum Hygrometro Vegetal.

POR ANTONIO SOARES BARBOSA.

. . . . . *Le vium Spectacula rerum*
Georg. L. IV.

OS movimentos com que ſe coſtumão torcer, e enrolar as praganas do Geranio, forão em outro tempo objecto de huma curioſidade eſteril. Arrancadas dos ſeus piſtillos, e fixadas a prumo pelas ſuas ſementes em varias turmas, me deleitava com os differentes giros em que por dilatado tempo ſe conſervavão. O goſto de ver como animadas a meu arbitrio aquellas pequenas porções, deſpojos do piſtillo repartido pelas ſuas ſementes, e que antes repouſavão ſobre o ſeu eixo commum, me fazia repetir eſte agradavel eſpectaculo. A repetição deſpertou cada vez mais a curioſidade: nem foi inutil o ſeu incentivo, pois abrio o caminho a huma obſervação ſeguida, e eſta deu materia a reflexões taes, que parecião prometter couſa maior. Então vi, que na natureza nada era pequeno, nem mingoado: e que ſe ella parecia meſquinha, quando a indagavamos, he porque a não contemplavamos igualmente grande em todas as ſuas partes. Tal foi a occaſião que produzio as obſervações ſeguintes, ſe eu nellas por huma eſpecie de enthuſiaſmo, cuidei ver mais do que na realidade havia, ou ſe as conſequencias, que tirei, forão arbitrarias, então ſerá eſte meu trabalho fruſtrado. Se aſſim for, ao menos farei acautelados, os que entrarem na meſma carreira.

O ob-

OBSERVAÇÕES.

I.

EM 30 de Março de 1780, colhi algumas praganas com as ſuas ſementes das duas eſpecies de Geranio a que Linneo chama *Moschatum*, e *Malacoides* já maduras, e todas dos meſmos piſtillos. Fixeas ſobre huma taboa, pondo-as a prumo, de ſorte, que as ſementes ficaſſem encaixadas em buracos para eſſe effeito praticados. Do prumo em que ſe achavaõ ſe dobraraõ quaſi pelo meio, fazendo hum angulo cada vez mais agudo, e ao meſmo tempo ſe foraõ torcendo em movimento eſpiral, o qual durou em quanto ſe formaraõ varias roſcas, vindo a ſer o movimento cada vez mais inſenſivel, formando a parte ſuperior que reſtava ſómente huma linha curva á maneira de hum anzol. O meſmo ſuccede ainda quando as praganas eſtaõ verdes, poſto que mais lentamente.

II.

Era já obſervaçaõ feita pelos Naturaliſtas, que eſtas praganas depois de enroladas ſe alargavaõ com a humidade da athmosfera, e ſe contrahiaõ com a ſeccura da meſma. Ao primeiro effeito chamarei para maior clareza *revolver-se*, ou *revoluçaõ* da pragana; ao ſegundo *convolver-se*, ou *convoluçaõ* da meſma.

III.

Por todo o tempo de hum anno tomei huma das praganas, para a obſervar mais attentamente, além das outras: para o que fixei primeiramente balizas para lhe examinar as convoluções, e revoluções: ao depois formei hum moſtrador circular, e graduado. Em todo aquelle tempo, notei ſempre a grande ſenſibilidade da pragana na humidade, e ſeccura da athmosfera: porque com qualquer tempo humido ſe revolvia, e ſendo ſecco convolvia-ſe, e em todos eſtes tempos fazia maior, ou menor giro, ſegundo a variedade dos tempos.

IV.

Digitized by Google

IV.

A meſma mudança dos ventos ſe fazia ſenſivel á pragana; porque o vento Norte, que aquí coſtuma alimpar o Ceo, e ſerenar o tempo, a convolvia: ſoprando porém o vento Sul, ou tambem da barra, que aquí coſtumaõ ſer chuvoſos, já ſe revolvia.

V.

Obſervei tambem, que a pragana ſeguia o periodo do dia, revolvendo-ſe mais para a tarde, á proporçaõ que o Sol hia deſcendo: eſte periodo naõ he regular no tempo de Inverno, pelas continuas alterações do tempo, nem taõ grande; porém nos mezes de Julho, Agoſto, e Setembro de 1780, que foraõ muito ſeccos, e de grande calor, a pragana diurnamente fazia o ſeu periodo, convolvendo-ſe nas horas do grande calor, e revolvendo-ſe pelas da tarde, e dahi por diante.

VI.

Suſpeitando eu que o movimento das praganas, naõ dependia ſó do eſtado da athmosfera, mas tambem do eſtado do ar, que ſe achava no quarto aonde as tinha; mudeias para huma varanda, que cahia para o meio dia, e as colloquei aonde dava o Sol, immediatamente ſe principiaraõ a convolver: mudeias neſte eſtado para a ſombra, continuaraõ na meſma convoluçaõ, e quando me pareceraõ paradas as tornei ao Sol, e principiaraõ a convolver-ſe mais. Daquí as transportei para o quarto coſtumado, e logo entraraõ a revolver-ſe.

VII.

Para me certificar mais; em hum dia claro, e de Sol (eſtava de manhã o vento do naſcente, e para as onze horas ſe voltou ao Norte) abri as janellas do quarto, e a pragana graduada, que dahi por diante unicamente obſervei, ſe tinha convolvido; fecharaõ-ſe as janellas, e ſe revolveo; tornando-ſe a abrir-ſe convolveo: o que ſuccedeo no meſmo dia, perſeverando o meſmo tempo.

VIII.

Digitized by Google

VIII.

Em hum dia nevoado, e vento da parte da chuva, coſtumando ter a pragana em huma eſtante encoſtada á parede, a levei para a janella que eſtava aberta, e começou a convolver-ſe, e o meſmo ſuccedeo com a janella fechada: mudada para o lugar coſtumado revolveo-ſe: o meſmo ſuccedeo em outro dia, porém claro, e de calor.

IX.

No primeiro dia aſſima referido a cubri com caixa de pinho, que eſtava debaixo de huma eſcada do meſmo quarto, e ſe revolveo: tranſportada para debaixo da eſcada tambem ſe revolveo, poſta depois na janella, convolveo-ſe. Em o ſegundo dia aſſima notado aquèci a caixa muito ao Sol para lhe extrahir alguma humidade, que no ſitio coſtumado tiveſſe contrahido, cobri com ella a pragana, e não moſtrou novidade: ſuccedeo porém revolver-ſe cuberta com a meſma, depois de ter eſtado no lugar coſtumado. Cuberta com huma caixa de lata não houve mudança; cuberta porém com a meſma aquecida ao Sol, ſe convolveo mais do que eſtava em razão do lugar.

X.

Porém o que mais me admirava era, que todas as vezes que me punha a obſervar o eſtado que indicava a pragana, eſta principiava a revolver-ſe. Adverti paſſado algum tempo, que o bafo inſenſivel, que exhalamos pela expiração era ſuficiente para lhe cauſar eſta mudança. E daqui tirei a cautella de ſupprimir a expiração, todas as vezes que precizava indagar ſem erro o eſtado actual do lugar, ou da athmofera, que ella apontava.

XI.

Sendo indubitavel a evaporação inſenſivel da agoa; colloquei a pragana na boca de hum pote com agoa, em cujo lado dava huma luzerna do Sol; e tambem repeti o meſmo ſem eſta ultima circunſtancia; e da meſma ſorte a

puz ſobre huma bacia de agoa, e em todas eſtas occaſiões ſe revolveo: erão os dias claros, e de calor.

XII.

Diſpuz huma pragana de ſorte, que a ſemente e mais algumas eſpiras immediatas ficaſſem metidas na agoa, por meio de huma pequena boia de cortiça: dahi a algum tempo entrou a revolver-ſe, e a deſandarem primeiro as eſpiras inferiores, e com eſtas as de mais até ficar quaſi a prumo; conſervando ſó alguma curvatura na parte coſtumada, de que fallei na Obſervação I. Depois que ſe foi enxugando entrou a convolver-ſe fortemente. O meſmo ſuccede todas as vezes, que voltando-ſe a boia, fica toda a pragana metida na agoa, onde deſenvolve todas as eſpiras, as quaes recupera voltada para ſima á proporção que o ar a vai ſecando. Metida porém em agoa quente, he a revolução mais prompta, e veloz.

XIII.

Se porém ſe molhar a eſpira ſimeira aonde principia o anzol; ahi eſſa porção ſe põem recta, tirando-ſe da curva e cauſando revolução, na meſma recta ſe põem a ponta, ou entre eſta e a primeira eſpira, qualquer parte do anzol que ſe molhe, não he com tudo tão ſenſivel a revolução. Em todas as occaſiões, nas quaes por meio da agoa, ou de huma forte humidade ſe communica á pragana o movimento de revolução, parece tomar eſta hum novo vigor, e a parte interior ſe faz de hum verde claro, ao meſmo tempo que o demaziado calor, e ſecura, a repreſenta ſeca, e amortecida.

XIV.

Metida a pragana dentro de hum turbilhão de vapor de agoa, que ſe tire a ferver, entra em oſcillações de revolução, e convolução, e aſſim meſmo ſe vai revolvendo, e deſcreve hum giro inteiro, depois deſte continúa nas meſmas oſcillações, as quaes vão ſendo menores, á proporção que a agoa lança menos vapor. Soprando para huma parte na ſuperficie da agoa, párão as oſci-

oſcillações, as quaes continuão ceſſando o ſopro. Poſta tambem na athmosfera de hum ferro bem quente produz as meſmas oſcilações, já chegando-ſe, apartando-ſe já do ferro, e depois continúa a convolver-ſe: foi-lhe applicado da parte convexa do anzol.

XV.

Molhou-ſe huma tira de pano de linho, e ſe eſpremeo de ſorte, que ficaſſe ſómente humida, eſtendeo-ſe em alguma diſtancia ſobre a pragana, a qual immediatamente ſe revolveo, e continuou á proporção da evaporação, a qual parada, ou tirado o linho humido, tornou ao eſtado antigo. O meſmo ſuccedeo com huma eſponja humida; aqui porém não he a revolução tão prompta, nem em tempos iguaes tão grande.

XVI.

Tirada qualquer pragana madura do ſeu piſtillo ſe torce prompta e velozmente, pelo modo que notei na Obſervaçao I. Para ver ſe aſſim ſuccederia em todo o tempo; eſcolhi hum muito chuvoſo, no qual ſeparei huma pragana do ſeu piſtillo; curvou-ſe, porém não fez giro algum inteiro; conſervou-ſe neſte eſtado; melhorando porém o tempo ſe adiantou alguma couſa, e mudado o tempo retrocedeo de ſorte, que começando-ſe a experiencia a 7 de Abril, ſó a 12 he que completou o primeiro giro: o ſegundo o foi continuando com as meſmas variações. Em 18 de Maio dia de grande calor, e vento ſoão, a meti em agoa quente, deſenrolou todas as eſpiras, ficou quaſi direita, e depois ſecando-ſe ſe convolveo, fazendo todas as eſpiras coſtumadas, o que até então não tinha acontecido. Fiz nella a experiencia da Obſervação XV. e houve o meſmo effeito.

XVII.

No tempo em que, depois de deſenrolada na agoa ſe eſtava convolvendo huma pragana, lhe fui cortando algumas porções do anzol; e não obſtantes eſtas ſecções foi continuando com a meſma promptidão as convoluções:

corteia pela primeira eſpira, e ſeparada proſeguio a convolver-ſe: o pé que reſtou dalli para baixo ſe convolveo pelo modo ordinario. De ſorte, que todo o movimento e força eſpiral vem debaixo para ſima, ficando immovel a ſemente a que ſe acha pegada a pragana. No que me confirmei fixando a pragana a prumo pela ponta: porque neſta ſituação fez o angulo coſtumado, e ficando immovel a ponta, começou a torcer-ſe o reſto. Eſtas experiencias forão repetidas em praganas que eſtavão colhidas havia hum anno, e ſuccederão do meſmo modo.

XVIII.

A ponta do anzol da pragana era o ponteiro, que no moſtrador graduado indicava os differentes gráos de revolução, e convolução: como porém não havia a exactidão que ſe pertendia, tanto por cauſa das diverſas curvas que fórma já em hum, já em outro eſtado, e tambem pelo alçamento, e abatimento variavel que o movimento eſpiral lhe faz tomar; fundado na experiencia antecedente, cortei quaſi todo o anzol até á primeira eſpira, e lhe appliquei hum ponteiro de cabello de arame, a fim de diminuir aquellas irregularidades. Ficou com effeito mais exacto, continuou na meſma ſenſibilidade, e com elle ſe ratificarão as principaes obſervações aſſima relatadas. He porém verdade, que eſta exactidão não podera ſer completa ſem ſe deſcobrir hum moſtrador apropriado ao movimento eſpiral da pragana.

XIX.

Se na convolução, ou revolução ſuccede encontrar o ponteiro ou a pragana algum obſtaculo, que a retenha, ainda que por algum tempo (com tanto que ſe não tenha mudado o eſtado da athmosfera) tirado aquelle embaraço, corre ligeiramente o eſpaço, que requer o eſtado que deveria indicar.

XX.

No fim do anno, que ſe completava em Março de 1781 ſe repetirão as principaes experiencias em praganas co-

colhidas havia hum anno, e eſtas moſtrarão o meſmo reſultado, não ſe notando differença na ſenſibilidade que lhe era propria.

XXI.

Para me certeficar mais na obſervação antecedente tomei huma pragana colhida havia hum anno; e outra novamente tirada do ſeu piſtillo em Março do anno 81, mettidas ambas na agoa ſe deſenvolverão, a nova com mais promptidão ao principio, a velha mais devagar; porém a differença do periodo em que ſe puzerão a prumo não foi grande: fixadas em hum plano ao ar ſe convolverão, e fizerão ſeis giros; nos primeiros quatro foi mais ligeira a nova, nos doue ultimos ſe adiantou a velha. Devo porém advertir, que a velha era maior, e aſſim com maior ſuperficie e groſſura. Metidas outra vez na agoa a revolução ſe fez mais brevemente em ambas.

XXII.

Deixei as praganas de que aſſima fallei metidas na agoa por eſpaço de treze dias; tiradas, e poſtas ao ar, tanto que ſe foi evaporando a humidade, ſe começarão a convolver na fórma do coſtume; porém a do anno antecedente principiou primeiro, e fez as ſuas eſpiras mais ligeira, chegando o halito inſenſivel a ambas, retrocedião, e parado aquelle continuavão nas ſuas reſpectivas convoluções.

XXIII.

Da mais antiga ſeparei o anzol com as duas ultimas eſpiras; metida eſta porção na agoa, e tirada ao depois, fez em hum e outro eſtado o que ſe tem obſervado quando eſtava inteira, conſervando a meſma ſenſibilidade.

RE-

Digitized by Google

REFLEXÕES, E CONSEQUENCIAS

1 TOdos os movimentos até agora conhecidos nas differentes partes das plantas, ſe reduzem ás cinco eſpecies ſeguintes: 1. movimento de direcção que conſtantemente para partes oppoſtas conſervão as raizes, e os troncos e ramos; aquellas derigindo-ſe ſempre para baixo, e eſtes para ſima: 2. movimento de *inclinação* pela qual as flores de certas plantas ſeguem o movimento do Sol: 3. de *cerramento*, e *abertura*, obſervado em certas eſpecies de folhas, ~~e flores~~, alternativamente ſegundo o differente eſtado do calor da athmoſfera; mais ou menos favoravel á elevação dos ſuccos pelos vaſos das plantas: 4. O movimento de *charneira* de que offerece exemplos a *Senſitiva*: O movimento de *molla*, do qual nos dão exemplos as praganas das ſementes do Geranio, o qual fez o objecto das obſervações antecedentes.

2 Eſtas praganas não são outra couſa mais do que porções do piſtillo, as quaes pegadas ás ſementes, e encoſtadas ao eixo commum nelle eſtão embutidas. Chegando as ſementes á ſua perfeição, obſtruindo-ſe então os vaſos, e parando a communicação dos ſuccos, ſão as primeiras que ſe ſeparão do ovario. Immediatamente ſe vai affaſtando a porção inferior da pragana, e aſſim pouco a pouco toda; ſecando-ſe, e rompendo-ſe as prizões que aigavão ao eixo, concorrendo tambem para iſto a força continua que exercitão as fibras para ſe convolverem. Cada pragana á maneira de huma molla, compoſta de outras tantas, quantas são as fibras que nella ſe incluem, tende a enrolar-ſe eſpiralmente por hum mechaniſmo particular (*Ob. I.*) Eſte mechaniſmo ſe prevê determinado, obſervando o modo com que as praganas ſe vão cingindo ao eixo, iſto he, com hum principio de direcção eſpiral. E ſuppoſto não ſeja geral eſta direcção em todas as eſpe-

pecies de Geranio, nem tambem por conſequencia o movimento eſpiral, como ſe vê no *Columbino*, com tudo he certo, e evidente nas eſpecies que ſervirão ás obſervações.

3 Para ſe ter alguma idéa mais clara deſte movimento, ſeria precizo poder deſcobrir a ordem, e direcção das fibras. Algumas diligencias ſe fizerão ſobre huma pragana maior que hum dedo, de hum Geranio de differente eſpecie, porém ſugeito ao meſmo movimento eſpiral. Nelle ſe obſervárão tres pacotes de fibras longitudinaes, dous o terminão pelos lados, e o outro o divide pelo meio. Semelhantes deſcubrimos nos bordos das caſcas dos fructos leguminoſos. Tambem ſe entrevê grande numero de fibras intermedias, as quaes conjecturo deverem ſer obliquas ás dos bordos e do meio. Eſtas ſecando-ſe, e diminuindo aſſim cada vez mais de comprimento, devem puxar as dos bordos e meio, e fazellas cruzar continuamente, e deſte modo enrolar toda a pragana. Confirma eſta conjectura o exemplo do grande *Lathyrus*, no qual as batentes do pericarpio ſe torcem inteiramente em fórma eſpiral, e não por outra razão, ſenão porque as fibras interiores ſe dirigem obliquamente aos bordos, ſegundo obſervou Mr. Du-Hamel. (*a*)

4 Deſta analogia, e Obſervação I. ſe póde inferir, que as fibras tranſverſaes obliquas ſe não extendem ſe não até pouco adiante donde finda a ultima eſpira da pragana: ao meſmo tempo que as longitudinaes juntando-ſe no lugar aonde ſe vai eſtreitando o corpo della, formão a extremidade da cauda, na qual ſe não formão eſpiras, retendo unicamente a fórma curva derivada da contracção das fibras longitudinaes. Eſta contracção he tambem a que faz formar á ultima parte a inclinação angular (*Ob. I.*) quando a pragana ſe principia a convolver. Donde ſe vê, que

(*a*) Phys. des Arb. T. 2. L. 4. Ca.p. 6

que os giros, que deſcreve a parte ultima, todos são effeitos do movimento que ſe excita em toda a parte inferior (*Ob. XVII.*) pela contracção ſimultanea das fibras, que ſendo ao principio inſenſivel, ſó ſe manifeſta ao obſervador attento na ponta da pragana, notando-ſe por meio de baliza o deſvio, que faz da perpendicular.

5 Além da eſtructura particular pela qual as fibras da pragana ſe achão dirigidas a produzir o movimento eſpiral; ha tambem huma cauza externa, que concorre para o meſmo fim. Eſta he a ſecura, produzida nas fibras pelo calor da atmosfera; iſto ſe vê confirmado por quaſi todas as obſervaçoẽs antecedentes. Eſta ſecura produz huma maior approximação das fibras entre ſi, e tambem maior contiguidade das partes integrantes de cada fibra. E ainda que eſte effeito ſeja geral em muitos corpos; com tudo não he ordinario o conſervarem as fibras huma tal flexibilidade que com qualquer diminuição de ſecura mudem de eſtado ſenſivel. E muito menos o he, que recebendo eſtas continuas mudanças pela variação incrivel da atmosfera, retenhão por dilatado tempo as fibras dos corpos, como as da pragana, eſta indiferença.

6 Não podendo porém haver eſtado de ſecura abſoluto na atmosfera, e não ſendo o ſeco, ſenão hum eſtado relativo de maior, ou menor humanidade, fica ſendo certo; que a acção deſta he o que produz todas as mudanças na pragana, o que tem provado as obſervações já referidas. Por eſtas tambem ſe moſtra conſiſtir o effeito daquella acção, na maior ou menor dilatação das fibras, e que eſta produz todos os movimentos regulares de convolução, ou revolução já mencionados. He porém para notar a ſua ſenſibilidade ao vapor mais fraco; qual he o da expiração inſenſivel, (*Ob. X.*) o que manifeſta o ſummo gráo de flexibilidade, e tenuidade das fibras, as quaes com huma promptidão incrivel mudão as ſuas dimenſões (n. n. 4. 5.)

7 Ora os vapores humidos nem ſempre tem a meſma acti-

actividade; pois vemos que elles nos tempos chuvozos, e bruscos fazem o ar mais quente, e que então tem mais força para dilatar as fibras da pragana, o que se confirma pela revolução mais prompta desta na agoa quente e seu vapor (*Ob. XII. XIV.*) Do que rezulta, que sendo a humidade agente a mesma, quanto ella for mais quente mais apertará as partes do corpo que penetra: e que a respeito da pragana a, humidade neste estado obra mais activamente nella para a revolver, sem que o calor como tal, se deva considerar, mas sim como fazendo a humidade mais activa.

8 No Estio porém não obstante ser o calor, e evaporação muito maior do que no Inverno, e por essa razão achar-se o ar mais carregado de vapores, com tudo a pragana então se convolve mais (*Ob. V.*) O que não pode ter outra cauza, senão a menor actividade dos vapores humidos, ainda que dispersos pela atmosfera em maior quantidade. E isto por duas razoẽs: 1. pela pouca demora que elles devem ter na pragana, a qual á maneira dos outros corpos, está tambem sugeita á grande evaporação daquella estação, e assim incapazes de lhe dilatarem as fibras: 2 porque sendo o fluido igneo electrico hum dos agentes da elevação dos vapores humidos, lhes communica juntamente com o ar hum movimento e agitação incrivel, opposta á mesma demora preciza para produzir na pragana a revolução costumada.

9 Isto parece confirmar-se pela acção que naquelle tempo costumão exercitar os vapores pela tarde, e dahi por diante na pragana (*Ob. V.*) O que se conforma com a progressão diurna dos gráos de calor nos dias de Estio. Esta progressão, segundo as observações já calculadas, he composta de duas series de gráos, huma das quaes segue o curso das alturas diurnas do Sol, a outra he a serie dos gráos do calor que as horas antecedentes accumulão ás seguintes. Pela primeira serie o summo gráo de calor deve ser pelo meio dia, depois do qual deve ir decrescendo: o

augmento porém, que lhe acrecenta a ſegunda ſerie, faz comque o maximo gráo de calor vá cahir nas duas para as trez horas depois do meio dia, e dahi por diante vai diminuindo até meia hora depois do naſcer do Sol. Eſta meſma progreſsão, e diminuição de actividade devem obſervar os vapores humidos, os quaes até o maximo gráo de calor não ſe devem fazer ſentir á pragana (n. 8.) devem-ſe porém fazer ſentir á proporção que o fluido igneo; e o meſmo ar lhe permitem maior demora; e aſſim alargar-lhe as fibras produzindo a revolução diurna obſervada (*Ob. V.*)

10 Deſtas reflexões bem ſe vê, que a pragana não ſó indica a humidade, comparado hum tempo, e hum lugar com outro; porém tambem a diferente actividade do vapor humido ſobre os corpos. Donde ſe ſegue, que dados dois tempos em differentes eſtações, em que hum thermometro indique hum meſmo gráo de calor, pode a pragana indicar differente acção da humidade (n. n. 7. 8.) Mais: ſuppoſto que o calor ſe diſtribua igualmente, com tudo a acção do calor pode ſer differente, poſto o meſmo corpo ao Sol, ou a ſombra immediata, o que ſe vio na pragana (*Ob. VI.*) O choque do calor luminozo pode cauzar huma evaporação mais forte na pragana, e communicar aos vapores humidos huma grande agitação (n. n. 8. 9.) e aſſim produzir differentes effeitos, ainda dada a hypotheſe do meſmo gráo de calor no thermometro.

11 Devemos pois diſtinguir a quantidade do vapor humido, da quantidade activa do meſmo (n. 7.) Quero dizer: Que pode grande copia de humidade entrar na pragana, e não produzir tanto effeito, como em outra occazião a menor quantidade: e que tambem neſtas differentes occaſiões, v. g. de Eſtio e Inverno poderão compenſada a quantidade pela actividade, produzir o meſmo effeito differentes quantidades de vapor humido. Será por iſſo neſte cazo a dilatação das fibras da pragana na razão compoſta da quantidade agente, e da ſua força activa, ou do calor (n. 7.) He

12 He tambem para notar a dezigualdade comque ſe deſtribue a humidade, ainda nas piquenas diſtancias do meſmo lugar (*Ob. VIII. IX.*) O que moſtra que eſte liquido não he como o do fogo, tendente a hum exacto, e verdadeiro equilibrio, o que ſe manifeſta claramente nos vapores ſenſiveis: Não negarei porém, que aquella deſigual deſtribuição nos inſenſiveis ſeja mais approximada ao equilibrio. Do que ſe ſegue, que duas praganas em pouca diſtancia poderáõ indicar differente humidade.

13 Todas as obſervações concorrem geralmente a provar á primeira viſta, que as praganas do Geranio *Moſchatum*, e *Malacoides* são huns verdadeiros *hygroſcopos*, iſto he, huns indicadores geraes de haver alguma mudança na quantidade de humidade. Iſto já tinhão advertido os Naturaliſtas, ainda que ſem tanta particularidade, e circunſtancias combinadas, como ſe achão nas minhas obſervações, e reflexões. Porque o que ſe ſabìa, era como diz Mr. Adanſon. (*a*) „ Que as praganas da capſula do „ Geranio, as da Avea, e toda a planta chamada impro„ priamente Roza de Jerichò, tomavão ſucceſſivamente „ hum movimento de extenção, e contracção, quando ſe ex„ poem á humidade, e a ſecura. „

14 Reſta pois ſaber, ſe o que fica dito, e obſervado nos pode dar ao menos alguma eſperança de formar da pragana hum verdadeiro *hygometro*. Quero dizer, hum inſtrumento, o qual ſeja huma exacta, e rigoroza medida, pela qual ſe poſſa comparativamente avaliar a quantidade a gente de humidade que exiſte no ar, pelo calculo comparativo dos differentes movimentos que aquella produz na pragana. Para rezolver a poſſibilidade deſte problema he neceſſario eſtabelecer primeiro as condiçoẽs eſſenciaes que deve ter hum inſtrumento que ſe poſſa chamar verdadeira medida da humidade. Eſtas ſe reduzem ás cinco ſegũintes. 1. Conhecer exactamente o modo comque as particulas aquoſas obrão no corpo que ſe eſcolhe para inſtru-

 men-

(*a*) Fam. des Pl. fam. 59. Rezultado &c.

Digitized by Google

mento, e que effeito produzem. 2. Que eſte corpo ſe moſtre o mais que poder ſer ſenſivel á humidade. 3. Que ſeja inalteravel o mais que poder ſer á meſma: 4. Que ſe ache hum ponto fixo, e ſeguro, que poſſa ſervir de termo commum de comparação, donde devão partir todas as medidas da humidade, o qual não ſeja arbitrario, porém indicado pela combinação dos principios componentes do inſtrumento, e da acção da cauza ſobre elles: 5. Que ſeja duravel, e além diſſo conſtante nas meſmas mudanças, dadas as meſmas differenças na humidade.

15 Pelo que pertence á primeira condição bem ſe vê pelo que fica ponderado neſtas reflexões (n. 1. 13.), que geralmente ſe conhece o modo com que as particulas aquoſas obrão nas fibras da pragana, iſto he alargandolhas, e ſegundo a ſua maior, ou menor quantidade, e intenſidade, produzindo os movimentos regulares de convolução, ou revolução. Em quanto á ſegunda condição, já ſe tem moſtrado a ſua extrema ſenſibilidade (n. n. 5. 6. e *Ob. XIV. XV. XVI.*) *A Ob. XXII.* moſtra o quanto a pragana he inalteravel, pois a infuzão por treze dias na agoa, não obſtante ter ſido colhida havia hum anno; não ſó lhe não deminuhio o movimento de convolução, antes ſe moſtrou mais agil nelle, do que a mais moderna, e aſſim fica verificada a terceira condição. Iſto meſmo ſe confirma pela diferente côr que toma a pragana metida na agoa, ou penetrada de huma grande humidade (*Ob. XIII.*)

16 O termo, ou ponto fixo donde devão partir as medidas, he, ou a extrema ſecura, ou a extrema humidade. A extrema ſecura não ſe pode conſeguir ſenão por meio do fogo, o qual produzindo-a cauzaria tambem a inteira deſtruição da pragana. Lembrado pois, que a extrema humidade he hum agente vivificante da meſma, (*Ob. XIII.*) mé voltei a procurar aquelle ponto fixo na extrema humidade. Para chegar a eſta he precizo averiguar ſe na natureza ha algum corpo, que ſe poſſa conſiderar naquelle eſtado: Sendo pois as particulas aquoſas os primeiros elemen-

mentos da humidade, eſta ſe augmentará a proporção, que aquellas mais ſe acumularem, e ajuntarem em hum eſpaço dado, porque então tambem a ſua acção ſerá mais forte. Deſte modo conſiſtirá a maxima humidade na maxima contiguidade das particulas aquoſas, e por conſequencia o maximo gráo da ſua acção, como bem advertio Mr. De Luc. (*a*) Ora achando-ſe na agoa as particulas aquoſas neſte eſtado, qualquer corpo mergulhado nella, e penetrado de ſorte, que não poſſa receber mais, ſe deverá conſiderar como chegado ao termo de poſſuir a extrema humidade porque então a intenção da acção das particulas aquoſas ſerá a maxima em razão da ſua maxima contiguidade. Preſcindo agora da maior acção que o calor lhe pode communicar, a qual conſideramos como cauza externa ao eſtado aquoſo (n. n. 10. 11.)

17 A' viſta diſto mergulhada a pragana na agoa, e penetrada della deverá experimentar a maxima acção da extrema humidade. E como o effeito que nella produz a humidade, he o movimento da revolução, alargando-lhe as fibras (n. n. 6. 7.) ſegue-ſe que a extrema humidade, conſiderada como maxima na agoa (n. 16.) deve tambem produzir na pragana o maximo movimento de revolução: E com effeito ſe lhe deſenvolvem todas as eſpiras até ficar direita (*Ob. XII. XXI.*) He pois eſte eſtado o que deve indicar a extrema humidade, e ſerá tambem o ponto mais fixo procurado donde ſe devem medir os gráos da meſma, deduzido da natureza de pragana, e da da cauza productora dos ſeus movimentos: Quarta condição, que ſe requeria (n. 14.) em hum inſtrumento que deva ſervir *de hygrometro.*

18 Preparada pois huma pragana com hum ponteiro de cabelo de arame, (*Ob. XVIII.*) e ſeparado della o anzol com huma até duas eſpiras, nas quaes tambem reside a força de convolução, e revolução, (*Ob. XVII. XXIII.*) e ageitando-lhe hum moſtrador eſpiral, accommodado ao mo-

(*a*) Mem. ſur un hygr. comparè 1773.

movimento da meſma pragana (o que ſe pode effectuar por meio de varios enſayos, communicando-lhe para eſſe fim, por via da agoa a extrema humidade, (n. n. 16. 17.) a qual deve obrar nella huma completa revolução, (*Ob. XII. XXI.*) e por iſſo meſmo polla a prumo;) naquella parte do moſtrador, que ella neſte eſtado apontar ſe porá o; iſto he eſtado da pragana, que indica não haver ſecura alguma. Aſinalado eſte ponto fixo dahi para baixo ſe hirá cada vez mais a pragana afaſtando da extrema humidade, e aſſim o ſeu progreſſo de convolução indicará a maior, ou menor ſecura, ou para melhor dizer a maior, ou menor humidade relativa ao ponto fixo eſtabelecido. Deſte modo partindo-ſe de o ſe poderá dividi o moſtrador em eſpaços iguaes, ſubdivindo-os em outros: aſſim ſe formará huma eſcala, que conſtará de gráos não arbitrarios, porém todos deduzidos de hum termo fixo, e naturalmente eſtabelecido pelo movimento de hum iſtrumento, no qual a extrema humidade tem huma acção certa, e produz hum effeito determinado.

19 Vamos a ver ſe a pragana he duravel, e além diſſo conſtante nas meſmas mudanças, dadas as meſmas differenças de humidade, que he a ultima condição, requerida em hum bom *hygrometro.* (n. 14.) Pelo que pertence á ſua duração, parece, que eſta ſe deduz da conſtante ſenſibilidade á humidade, por mais de hum anno, o que moſtrão todas as obſervações (*Ob. XX. XXI.*) e as reflexões feitas ſobre ellas. De ſorte, que não ſem fundamento ſe poderá conjecturar a ſua dilatada duração. E ainda que ſó a obſervação de muitos annos he a que poderá determinar eſte ponto com certeza; com tudo á viſta da vivificação da pragana por meio da humidade (*Ob. XIII. XXII.*) nam poderemos bem inferir, que a pragana he huma molla, ou muſculo vegetal, a quem a humidade (que nos outros corpos cauſa deſtruições promptas) he mais capaz de conſervar, do que de deſtruir? Ao menos he certo, que nós temos exemplos nos Reinos Vegetal, e

Ani-

Digitized by Google

Animal, que fazem eſte noſſo penſamento mais crivel: Porque temos a *conferva*, a qual ſeca reverdece na agoa, e o pó com que ella ſe cobre ſecando-o ao Sol, ſe precipita na meſma agoa, alli reverdece, e apparece na fórma de huma nova *conferva*. (*a*) Temos os muſgos, que ſecos por muitos annos, tem a propriedade de recuperar a primeira verdura quando ſe humedecem. (*b*) Emfim, temos os Vermes, obſervados ultimamente por Mr. Fontana no eſporão das eſpigas de trigo que padecem aquella doença, os quaes ſecos de ſorte, que torcidos ſe deſfazem, com tudo na agoa revivem, e apparecem com todos os ſeus movimentos. (*c*) Mas eu quero que as obſervações determinem, que depois de alguns annos a pragana perdeo à ſenſibilidade, ou ſe lhe diminuio: não he já huma vantagem ter hum *bygrometro* com aquella duração? E à facilidade de fabricar outros que a natureza nos prepara annualmente, não recompenſa bem eſta perda?

20 Porém não baſta que na pragana dure a ſenſibilidade, he precizo mais, que ella conſerve a meſma, de ſorte, que dada a meſma differença de humidade, a eſta correſponda o meſmo gráo de ſenſibilidade. (n. 14.) Eſta he huma das condições a mais eſſencial. Para verificar eſta condição ſeria precizo conhecer certos corpos, e certos tempos, em que aquelles, e a athmosfera tiveſſem certa quantidade de humidade, e então obſervar a pragana naquelles caſos ſemelhantes. Porém iſto não podia ſer ſem ter outra medida com a qual comparada a pragana ſe examinaſſe. Não podendo pois certificarnos nem de eſtados ſemelhantes da athmosfera, nem ſe tendo tambem até agora achado aquella medida exemplar, com a qual ſe poſsão comparar os eſtados da pragana; ſegue-ſe, que ſe o ponto fixo da extrema humidade applicado em differentes tempos, e circunſtancias, he que póde ſervir de re-

(*a*) Bomar. V. Conf. (*b*) Adanſon Fam. des Pl.
(*c*) Ob. ſur la Phys. &c. Janv. 1776.

regra para saber; se á pragana dada aquella humidade he constante na mesma mudança. Ora pelas observações feitas á mais de hum anno, e repetidas em differentes tempos (*Ob. XII. XX. XXI.*) se tem visto, que a pragana metida na agoa, começa, e completa a sua inteira revolução, o que não podia succeder sem conservar a mesma sensibilidade ao mesmo gráo fixo de humidade. A qual constancia se confirma pela indicação constante, não obstantes os obstaculos (*Ob. XIX.*) Donde podemos inferir, que em todos os casos, e occasiões em que a pragana he sensivel á extrema humidade, tambem o será com a mesma uniformidade, dadas outras mesmas differenças de humidade: quinta e ultima condição, que se requeria para hum bom *hygrometro.*

21 He verdade que muitas vezes a pragana metida na agoa, e comparada com outra (*Ob. XXI.*), ou observada persi só, parece não se mostrar logo sensivel á extrema humidade, ao mesmo tempo que logo obedece, ou ao halito insensivel da expiração, (*Ob. X.*) ou a qualquer outro vapor (*Ob. XI. XV.*) Porém no caso de comparação póde causar aquella differença a diversa grossura e superficie, a qual não póde ser penetrada da agoa em igual tempo, como já se advertio (*Ob. XXI.*): ou tambem alguma differença na estructura primordial, quando as praganas são de differentes plantas. Por isso esta comparação só se deve fazer, dadas as circunstancias de que abaixo fallaremos. Observada porém a pragana por si só, já mettida na agoa, já exposta ao vapor, de que há pouco fallamos, nam se póde negar a differente sensibilidade. Isto porém não deve admirar a quem considerar o estado das particulas aquosas em hum e outro caso. Porque a attracção mutua das particulas da agoa, he maior do que quando se acha reduzida a vapor; e assim he mais difficultoza a introducção dellas na pragana; o que causa a demora observada. Além disso he precizo expellir-se o ar, a que opõem alguma resistencia o liquido aquoso, que comprime

o corpo da pragana. Acreſce a tudo iſto a reſiſtencia da meſma agoa, que a pragana deve vencer com o movimento de revolução. Ora nenhuma deſtas couſas ſe dá no caſo do ſimples vapor aquoſo, ao qual por iſſo meſmo deve mais promptamente ceder a pragana.

22 Tambem o ar, a que a pragana ſe acha expoſta, a póde cobrir com particulas de varias eſpecies, e aſſim ſervirem de obſtaculo á introducção das particulas aquoſas, e retardar-ſe a promptidão da ſua ſenſibilidade; eſte inconveniente porém ſe póde remediar, remoçando a pragana por meio da revolução feita na agoa com frequencia, e lavando-a depois com huma pouca de agoa ardente: o que lhe fará alcançar o vigor coſtumado.

23 De tudo iſto ſe ſegue, que a pragana do Geranio póde ſubminiſtrar hum bom *hygrometro*, com o qual não podem ter comparação os *hygrometros* até agora deſcubertos. E para me não dilatar na relação hiſtorica de todos elles; baſta dizer que elles erão, ou eſpigas de avea, de que uſava o P. Magnan, ou a palha da meſma, de que ſe ſervia Torricelli, ou ſe fabricavão de cordas de linho, cujo maior ou menor torcimento movia hum ponteiro ſobre o ſeu moſtrador, a quem deu nova fórma o celebre Sturmio Holandez: ou de cordas de tripa, por cujo differente ſom julgava o P. Merſenne da differente humidade do ar. Tambem ſervirão de *hygrometros* as eſponjas humedicidas na diſſolução do Sal ammoniaco, e poſtas em balanças muito ſenſiveis; às quaes ſuccederão os Saes, que ſe fazem mais ou menos pezados, ſegundo a maior, ou menor humidade. No fim do ſeculo paſſado, ſe fizerão em Inglaterra *hygrometros* de tenuiſſimas planchas de Abeto. Veio ultimamente ao penſamento (*a*), que a maior ou menor refracção de hum raio de luz, ſeparado por meio do priſma, e recebido em hum papelão negro, denotaria a maior, ou menor humidade do ar, ou a inteira ſecura ſe ſe não refringiſſe.

(*a*) Mr. Saverien. Hiſt. de L'air.

Digitized by Google

24 Porém todos aquelles erão hygroſcopos (n. 14.) e não *hygrometros* pois para eſtes entre as condições apontadas (n. 14.), huma das mais eſſenciaes he o ponto fixo donde ſe devão computar as medidas da humidade, o que nelles faltava. Além diſto não erão conſtantes, e baſtantemente ſenſiveis, no que a pragana he maravilhoſa. A refracção do raio da luz, além de não ſer ſempre praticavel, requeria tambem hum ponto fixo, donde ſe avaliaſſe o ſer maior ou menor, relativamente á humidade do ar: ora procuralla na extrema ſecura da meſma, pela falta total da refracção, ſeria couſa difficultoſa, para não dizer impoſſivel, por não ſe achar o ár inteiramente deſtituido de vapores humidos.

25 Da falta de hum bom *hygrometro* tem naſcido não ſe ter adiantado a Fiſica Meteorologica, a reſpeito dos effeitos que produz hum agente tão univerſal, e activo, como he a humidade do ar, cujo conhecimento intereſſa não ſó a noſſa curioſidade, mas tambem a noſſa economia e ſaude. Os deſejos de achar hum inſtrumento tão neceſſario, excitarão as meditações, e trabalhos de Mr. De-Luc, os quaes elle preſentou em 1773 á Sociedade Real de Londres, em huma Memoria que eſcreveo ſobre hum *hygrometro* comparavel. (*a*) Eſte conſiſte em hum pequeno cilindro de marfim com azougue, ao qual ſe acha ajuſtado hum tubo de vidro de hum thermometro, com graduação feita ſobre a meſma idêa. A humidade alarga as fibras do marfim, e faz deſcer o azougue; a ſecura as aperta, e o faz ſobir. São para admirar as engenhoſas, e felices lembranças deſte grande Fiſico, e mais que tudo o methodo com que ſe guiou em huma ſemelhante deſcuberta.

26 He porém para ſentir que algumas difficuldades ainda obſtem á inteira perfeição. Eſtas reconhece o meſmo celebre Author, e eſpera que os trabalhos dos Fiſicos as deſvanecerão para o futuro. Porém quem poderá ſegurar, que todas as partes de hum dente de marfim tenhão igual

(*a*) Rozier obſ. ſur la Phyſ. &c. P. 5. Mai 1775.

igual eſtructura de fibras, ou que os cilindros tirados ainda do meſmo ſitio poſſuão igual textura, e que não tenhão differença alguma em quanto á ſua dilatabilidade, e ſenſibilidade? Que as impreſsões do torno, e ferros com que ſe fabricão lhe não cauſem alterações, e cortes differentes, os quaes produzão huma diverſa dilatabilidade? Além diſto os gráos daquelle *hygrometro* são formados ſobre o aſcenço, e deſcida do mercurio, os quaes não ſó são promovidos pela dilatação ou aperto das fibras do cilindro, mas tambem pelo maior, ou menor gráo de calor. Para eſſe fim Mr. De-Luc o faz acompanhar de hum thermometro, pelo qual ſe devem deſcontar os effeitos do calor para ſe ſaberem ao certo os da humidade. Fica pois ſendo o *hygrometro* juntamente *thermometro*. Ora eſta complicação faz incerta a graduação. Porque ſendo ella ainda defeituoſa nos ſimples thermometros, cuja graduação não he, como devia ſer, proporcional aos progreſſos da dilatação, e condenſação do licor, e por iſſo meſmo ſem progreſsão decreſcente em hum, e outro caſo tambem o *hygrometro* fica ſugeito a eſta meſma irregularidade. Do que ſe ſegue, que ſe não poderão contar ao certo os gráos da humidade, ſendo incertos os que ſe devem diminuir de calor. E ainda muito mais irregular fica no *hygrometro* a progreſsão da ſubida, e deſcida do Mercurio, por ſe achar variada, e complicada pelas dilatações, e compreſsões das fibras do marfim, que humas vezes favorecerá os effeitos do calor, em outras ſe lhe oppoŕa. Ultimamente o pezo do azougue põem as fibras em hum eſtado de tendencia á dilatação, e deſte modo fazem ambigua a avaliação do effeito da humidade.

27 Deſtas ponderações bem ſe vê os inconvenientes que naſcem de inſtrumentos demaziadamente complicados, e que a ſimplicidade he o caracter mais eſtimavel de qualquer *hygrometro*. Se as obſervações que para o futuro ſe fizerem na pragana, confirmarem as bem fundadas eſperanças, que já temos, ella ſerá *o hygrometro* o mais ſim-

ples com que a natureza abundantemente todos os annos nos favorece. E tanto mais eſtimavel quanto della ſe poderão fabricar *hygrometros* comparaveis.

28 Eſte he o ultimo termo de perfeição aonde pode chegar hum *hygrometro*. Eſta qualidade o faz univerſal, porque podendo-ſe fazer muitos que ſejão inteiramente ſemelhantes; collocados em diverſos lugares, ſe poderão os ſeus effeitos ſeguramente combinar, e conferir, como ſe foſſe hum ſó *hygrometro*. Para conſeguir iſto baſta verificar nelles a meſma eſpecifica eſtructura, porque então os effeitos da acção da humidade, hão de ſer os meſmos, quero dizer, ſerá a dilatabilidade, e ſenſibilidade a meſma. Ora conſiderando huma ſô planta do Geranio *Moſchato*, ou *Malacoides*, de que uzei nas minhas obſervações, e tomando nella hum ſó *pedunculo*, e deſte hum ſó *piſtillo* maduro, e bem organizado; o qual coſtuma conſtar de cinco praganas; quem poderá duvidar a identidade da textura em todas ellas? A natureza as formou exactiſſimamente ſobre o meſmo plano, com huma tal certeza, a que naõ pode aſpirar a arte. Poderemos pois afirmar, que os *hygrometros* que até agora ſe fizerão, e para o futuro ſe fabricarem, não chegarão a eſta perfeição de identidade, que he a baſe dos hygrometros comparaveis. Donde infiro, que as cinco praganas poderáõ ſubminiſtrar cinco *hygrometros* comparaveis.

29 Eſta meſma razão de identidade, ſe póde extender aos mais *piſtillos* do meſmo *pedunculo*, que coſtumando ſer muitos neſta planta, e tomando ſeis, poderáõ pelos meſmos principios formar trinta hygrometros comparaveis. O numero creſcerá ſe ampliarmos como devemos, a applicação deſte diſcurſo a toda a planta. Nem eſta applicação poderá parecer demaziada áquelles que conſiderarem a planta na ſua origem, iſto he na ſua ſemente, na qual ſe achão preorganizadas todas as ſuas partes admiravelmente, as quaes não lhe obſtando alterações poſteriores, manifeſtas a quem ſabe obſervar, devem chegar

gar ao seu inteiro complemento por huma evolução seguida, e ordenada.

30 Tenho proposto o projecto e idéas sobre o *hygrometro* vegetal, ao que, se me não engano, tenho sido conduzido pela observação raciocinada. Resta agora aperfeiçoar este instrumento, e procurar pelas observações seguintes, ou a confirmação do que tenho meditado, ou o desengano. Se o tempo, e mais occupações me permittirem a continuação deste trabalho, darei em outra memoria o resultado. Entretanto será este hum testemunho do meu desejo para o adiantamento das Sciencias:

OB-

OBSERVAÇÕES FISICAS

Por occaſião de ſeis raios, que em differentes annos, cahirão ſobre o Real Edificio junto á Villa de Mafra.

POR D. JOAQUIM DA ASSUMPÇAÓ VELHO.

A Natureza e propriedades da materia electrica, em que tanto abunda eſte noſſo Globo, e que he principio tão extenſo de tantos, e tão admiraveis effeitos; he ainda hum dos intereſſantes objectos dos exames e indagação da ſciencia da natureza. Os Fenomenos da Electricidade quanto mais ſe multiplicão, mais ſe admirão, deixando-nos com tudo baſtante eſcuridade, e confuzão para não a podermos diſtinguir, e conhecer completamente. Como porém o unico meio que nos reſta para adiantarmos neſta materia os noſſos conhecimentos, he a obſervação, e o exame dos effeitos que ella nos aprezenta, devemos não deixar em eſquecimento aquelles que por novos, e ſingulares, podem concorrer para eſte fim. Eſte Edificio de Mafra nos offerece eſte genero, alguns Fenomenos deſta ordem, e que nos podem dar occazião a algumas reflexões uteis.

Huma deſcripção miuda, e circunſtanciada da parte do Edificio, que pode ter alguma relação com a electricidade das nuvens: os factos deſta electricidade nos raios que ſobre elle tem cahido; e algumas reflexões, que me parecerão intereſſantes, completarão toda eſta memoria.

Eſte grande, Real, e magnifico Edificio junto á Villa de Mafra, aſſenta n'um terreno mais alto que a ſuperficie do mar 681 pés; (*a*) o plano deſte Edificio, he hum qua-

(*a*) A altura media do Barometro em Lisboa junto ao mar he $28.\ 2.\ 0^{p\ l\ d}$ a meſma altura em Mafra he $27.\ 5..5.^{p\ l\ d}$ a differença entre eſtas duas

quadro quaſi regular de mil palmos (*a*) de lado: a elevação da obra até a platebanda dos eſpaçozos terraſſos, he de 120 palmos: os córpos que ſe elevão aſſima dos terraſſos, são os dois torriões, as duas torres, e o zimborio: Eſtes cinco córpos ornão a fachada do poente, que he a principal do Edificio: Os dois ſoberbos torriões ſobem aſſima do plano dos terraſſos até a altura de 100 palmos, são inteiramente de cantaria, não tem metal algum na ſua conſtrucção, e acabão n'um pequeno ornato de pedra. O formozo zimborio he igualmente de cantaria; a ſua elevação aſſima dos torreões he de 177 palmos, e acaba n'uma cruz de bronze com o varão de ferro, que a ſuſtenta, e com os ſeus outros ornatos, peza 200 arrobas (*b*): a mais quantidade de metal que eſtá eſpalhada por toda a cupula, e a lanterna chega a 800 arrobas; porém toda eſta quantidade de metal, eſtá eſpalhada, e desligada por toda a extenção do grande zimborio, ſendo a maior porção junta, a da cruz já mencionada. As duas grandes e formozas torres, elevão-ſe aſſima do plano dos terraſſos 194 palmos: a ſua conſtrucção he tambem inteiramente de cantaria, e acabão n'uma cruz de ferro, que ſobe além da ultima pedra das ſuas cupulas 33 palmos. Eſta cruz com

---

alturas, calculada ſegundo o methodo de Mr. de Luc. dá

Long. de 338. 0.		25289, 1
Long. de 329. 5.		25171, 9
	Differ.	00117, 2
		6
	Pés.	703, 2

O calor medio em Mafra he 55 gráos da graduação de Farenheit, o que correſponde quaſi a 10 da de Reaumur, deſcontando pois $\frac{1}{32}$ de 703, 2 = 22, 0, 6, 703, 20 / 22, 06

Reſtão. 681, 14

(*a*) O palmo que mede eſta obra, vale, 8 p 2, 26, de pé de Rei de Pariz.

(*b*) A arroba vale 32 lib. de 16 onças cada huma.

Digitized by Google

com os ornatos que lhe pertencem, peza 226 arrobas: em cada huma das torres ha por hum calculo diminuto 14$500 arrobas de differentes metaes: eſta enorme quantidade de metal, eſtá toda repartida, e communicada do modo ſeguinte.

O grande varão de ferro que enfia a cruz e mais ornatos, em cada huma das torres, paſſa ao interior da cupula, e he ahi atarracado por huma groſſa porca de bronze, que encoſta ſobre huma larga chapa de ferro, eſta chapa divide-ſe em quatro fachas, que deſcem pelos quatro cantos da cupula, até encontrar huma forte grade de ferro, que liga o corpo quadrado da torre, em que aſſenta a cupula: ſobre eſta grade e n'uns valentes caxorros de bronze, deſcança huma grande trave de ferro de 20 palmos de comprido palmo, e meio de alto, e trez quartos de palmo de largo, dividindo ao meio o alto da torre. Neſta trave eſtá ſuſpenſo o ſino que ſoa as horas; o qual por ſi ſó peza 800 arrobas. Por baixo deſte ſino, na diſtancia de algumas polegadas fica huma eſpecie de andaime formado de groſſas traves de páo cavilhadas, e chapeadas de ferro, e cubertas de chumbo. Os dois ſinos dos quartos eſtão logo por baixo deſte andaime, ſuſpenſos n'uma trave tambem de ferro, e de volume igual áquella que ſuſtenta o ſino das horas. Cada hum deſtes ſinos tem o ſeu martelo, de pezo propocionado, o que bate as horas peza 20 arrobas. Eſtes martelos são puchados por tres groſſos arames de ferro; qué atraveſſando os andares das torres acabão no mais inferior, aonde prendem no admiravel jogo dos relojos. Por baixo dos dois ſinos, que ſoão os quartos, eſtão diſpoſtos em quatro ventanas 6 ſinos; a diſtancia que ha nas bordas inferiores deſtes ſinos de humas a outras, he de dez palmos, e os arames que puchão os trez martelos das horas, e dos quartos, paſſando encoſtados a hum angulo das torres, diſtão cinco palmos dos dois ſinos, que lhe ficão ao lado: os nove ſinos deſte ſuperior

an-

andar das torres, as duas traves de ferro; a grande chapa, cruz, e ſeus ornatos, pezão juntamente » 4Ꝺ500 » arrobas.

O ſegundo andar he hum confuzo tecido de ſinos, badallos, martellos, e arames. Os ſinos são 48, diſpoſtos pelas ventanas, e no interior das torres ſuſpenſos em groſſas vigas de páo chapeadas. O primeiro ſino na grandeza, peza além da porca e ferragens 666 arrobas; os outros vão dimiuuindo no volume, e pezo, conforme he precizo para fazerem a admiravel conſonancia, que ſe experimenta quando tocão os relojos, e carrilhões. Cada hum deſtes ſinos tem além do badalo, dous, tres, e quatro martelos de pezo proporcionado: todos eſtes badalos, e martelos eſtão ligados com arames de latão, mais ou menos groſſos, que vão prender nos differentes jogos dos relojos, e carrilhões. Os 48 ſinos deſte andar com as ſuas porcas, ferragens, e badalos, com 144 martelos, dos quaes muitos de muitas arrobas, com mais de 200 groſſos e compridos arames, com hum ſem numero de molas, chapas, &c. pézão, ſegundo a mais exacta averiguação 7Ꝺ000 arrobas.

De todos os martelos deſte ſegundo andar deſcem arames, que vão prender nos chamados papagaios, ou teclas, no admiravel jogo dos relojos, que aſſentão no andar inferior das torres, no plano dos terraſſos. O grande jogo deſtes relojos, reprezenta hum ordenado montão de bronze, aço, e ferro, que quanto mais ſe examina mais ſe admira, até pela magnifica ſuperfluidade da ſua riqueza e ornatos. Toda eſta maquina ſe move puxada por tres grandes pezos de chumbo, que equivalem a 650 arrobas: eſtes tres pezos puchão outros tantos groſſos calabres de linho canhamo, deſcendo por duas calhas até o inferior das torres. Neſte andar he mais difficil o calcular o pezo dos metaes, por ſerem todas as peças deſte admiravel jogo differentes, e de figuras irregulares, com tu-

do na prezença ninguem duvidará que eſte andar conteſha até 3ↀ000 arrobas de metal.

Conſta deſta diſcripção: 1.° , que as duas torres são os corpos mais elevados deſte grande Edificio, ſubindo aſſima dos terraſſos quaſi » 200 palmos. 2.° , que cada huma das torres encerra em ſi 14ↀ500 arrobas de metal. 3.° , que eſta enorme porção de metal , eſtá toda ligada , e communicada entreſi. 4.° , que o zimborio he menos elevado que as torres. 5.° , que a porção de metal no zimborio, não paſſa de 800 arrobas , e que eſte metal eſtá todo desligado e ſeparado.

Eſtes reſultados hão de ſer attendiveis nas reflexões que ſe ſeguem aos factos que vou a expôr.

Deſde o anno de 1717 em que ſe aſſentou a primeira pedra deſte Edificio, até ao prezente de 1786, tem cahido ſobre elle 6 raios, de que pude alcançar noticia certa: exiſtem ainda hoje neſta terra algumas peſſoas que ſe lembrão de todos eſtes raios, ainda que perderão inteiramente a lembrança do anno , e dia dos tres mais antigos. O primeiro cahio ainda muito no principio da obra, no ſitio que ſerve hoje de Capella do Sacramento, e matou hum homem dos que ahi trabalhavão. O ſegundo cahio ſobre a torre do Sul já depois do anno de 1731, não fez outro eſtrago mais do que abalar muito pouco algumas lages do pavimento, em que aſſenta, e ſe crava o jogo do relojo. O terceiro cahio ſobre a meſma torre: deſte pude alcançar noticias mais individuaes ; porque achei ainda neſte Moſteiro peſſoas, que bem a ſeu pezar, eſtavão na torre quando foi accommetida. N'uma trovoada desfeita junto á meia noite , eſtavão repartidos nas duas torres dezaſeis Donatos dos R. R. P. P. da Provincia da Arrabida, antigos habitadores deſte Moſteiro: eſtes Donatos fazião dobrar todos os ſinos do andar ſuperior das duas torres, com o fim de afugentarem os raios, ſegundo o antigo prejuizo. Na torre do Sul eſtavão 8 Donatos, neſte penoſo , e então perigoſo exercicio : paſſou

a este tempo a nuvem electrizada, e fez a sua explosão sobre a torre com hum clarão, e estampido horrivel: immediatamente se virão os pobres Donatos cercados de fogo, e accomettidos por largas, e compridas espadanas do mesmo fogo, que sahião das bordas inferiores dos sinos, que elles largarão logo, precipitando-se em confusão pela escada da torre abaixo, hum só cahio assombrado, porém sém outro damno: a torre ficou inteiramente illeza, e o raio se consumio todo nos seus metaes.

O quarto, e mais notavel pelo seu estrago, cahio no zimborio a 18 de Fevereiro do anno de 1765, pouco depois das seis horas da tarde: o trovão, e relampago que acompanharão este raio, forão horrorozos, até ao ponto de derrubar algumas pessoas, que a esse tempo passavão pelas praças que cercão o Edificio: a sua actividade parecia incrivel a não se demonstrar pelos seus effeitos: a formoza, e grande alanterna, he a parte do zimborio que sofreu todo o seu impeto; esta peça não cahio; porém ficou inteiramente damnificada. Eu ainda cheguei a ver e a observar este estrago antes que se reparasse: a cruz, os seus ornatos, e a grande pedra que coroa a alanterna; ficarão intactas; esta pedra he inteiriça, e he atravessada em toda a sua grossura pelo varão de ferro que sustenta a bola, cruz, e mais ornatos de bronze: desta pedra pera baixo não pude descobrir huma só outra em toda a alanterna, que não ficasse, ou fora do seu lugar, ou aberta e lascada, ou feita em migalhas, ou tudo juntamente, parecer-mehia impossivel se o não visse, que huma peça tão destroçada, e despedaçada se sustentasse, conservando o seu prumo. As lascas, que pelo vão da grande cupula cairão na Igreja, carregarão depois vinte carros, quando foi precizo alimpar aquelle entulho. Algumas pedras de muitas arrobas forão despedidas com tal força que salvando os terrassos, cairão muitos centos de passos longe do Edificio. Depois deste estrago na alanterna, o resto do raio vizitou toda a extenção da grande

cupula, deixando ſinaes bem ſenſiveis da ſua prezença em muitas pedras laſcadas, e chamuſcadas, e no ſem numero de vidros, que deſpedaçou, em todos os grandes caixilhos, que são de ferro; Daqui eſpalhou-ſe por toda a Igreja, e nos lugares mais diſtantes deſte eſpaçozo Templo ſe acharão os ſeus effeitos, maiores ou mais pequenos: na Capella mór, e na do Sacramento, que então era no Cruzeiro, conſumio os fios de metal que ornavão as borlas, que pendião dos fundos das 14 alampadas que alumiavão eſtes dois Altares: huma grande vella d'huma grande tocheira que eſtava no pavimento da Capella mór, ſaltou com impeto do caximbo que a ſegurava: como a Igreja eſtava dezerta a eſſe tempo, nenhuma peſſoa perigou neſte terrivel Fenomeno. (*a*)

O quinto cahio na torre do Norte no anno de 1772 á 4 de Dezembro, pelo meio da tarde: a trovoada era forte, e imminente: alguma curiozidade me levou a huma janella do Moſteiro; aonde julgando-me em ſegurança podia obſervar bem as duas torres, e o zimborio. Já neſſe tempo ſe tinha paſſado ordem para que ſe não tocaſſem os ſinos por occazião de trovoadas: eſta novidade foi deſagradavel ao povo, e neſte dia ſe lhe fez ſummamente pezada: dois officiaes deſta obra que ainda hoje aqui exiſtem, levados de hum zelo indiſcreto; introduzirão-ſe na torre do Norte, ajuſtados a dobrar o ſino chamado de Santa Barbara: não tinhão tocado meio quarto d'ora, quando huma nuvem electrizada deſcarregou ſobre a torre o raio. Eu vi deſtinctamente romper-ſe a nuvem, e accometter a ſetta de fogo o mais alto da torre. O ſino parou immediatamente, e a ſorte dos que o tocavão me aſſuſtou, e conſternou; procurando mandar-lhe algum ſoccorro, achei, que tinhão deſcido por ſeu pé, e me atteſtarão, que ſe vi-

(*a*) Os quatro raios que acabo de referir, cahirão ainda no tempo em que os R. R. P. P. da Provincia da Arrabida habitavão eſte Moſteiro; os dous que ſe ſeguem, são já depois que os Conegos Regrantes o poſſuem por doação do Senhor Rei D. Joſé o I.

Digitized by Google

virão cercados de fogo, como se a torre toda por hum instante se inflamasse; porém que não sentirão em si outro algum effeito mais, do que o de hum grande susto e perturbação, visitei, e examinei no outro dia a torre, não achei nella novidade alguma, que parecesse effeito do raio.

O sexto foi de todos o mais notavel, por ser d'huma força extraordinaria, pelo estrago que fez não só no Edificio, mas nas pessoas que se acharão no seu alcance; e pela circunstancia de acometter a Igreja ao tempo d'huma acção solemne, em que a Capella-mór estava cheia de ministros, e o grande cruzeiro de numeroso povo. N'um Domingo 19 de Março deste prezente anno de 1786, dia de S. José, justamente ao tempo que dobravão n'huma torre quatro grandes sinos, e repicavão outros tantos na outra fazendo o ultimo toque solemne para Vesperas; estando já juntos no Coro em communidade oitenta Conegos, principiando esta hora com a solemnidade competente segundo a ordem do dia; achando-se já no cruzeiro quasi 200 pessoas das que vinhão concorrendo para o Sermão, que devia seguir-se ás Vesperas; justamente nestas circunstancias, huma nuvem negra, espessa, e muito rasteira, puchada por hum tempestuoso vento de N. O. fez a sua explosão em distancia consideravel do Edificio, por sima do meio da praça que lhe fica ao poente, e despedio juntos dous raios em direcção obliqua á torre do Sul, com hum trovão, e estampido horroroso. A gente que vinha ao largo caminhando para a Igreja, vio destinctamente romper-se a nuvem, e desparar juntamente como duas settas de fogo, e acometerem ambas a mesma torre, entrando huma pelo mais alto della, e a outra por hum grande arco, que lhe fica de baixo: esta mudou ahi de direcção, buscando hum grande cancello de ferro que fecha o Atrio da Igreja; estalou, e arrancou ao pé deste cancello algumas lages, e lascou huma pequena porta: no alto do cancello partio, e affastou huma pedra,

em

em que deſcança a verga de ferro do meſmo cancello; junto a eſta verga fica a freſta da calha por onde ſóbem, e deſcem dous grandes pezos de chumbo, que puchão o jogo do relojo, por meio de dous groſſos calabres de linho canhamo, os pezos então eſtavão no mais baixo da calha, e eſta algumas horas depois, exalava hum fétido bem caracteriſtico do raio. Por aqui julgo ſe communicou aſſima á torre, ajuntando a ſua actividade áquella do raio que ao meſmo tempo a accometeu pelo alto. A cantaria, e madeiramento da torre ficarão illezos; os tres groſſos arames que puxão os martellos dos quartos, e das horas, quebrarão no mais alto junto aos aneis; quebrarão muitos dos outros arames, e outros ſaltarão fóra dos ſeus lugares: nove homens que dobravão os ſinos virão-ſe cercados de fogo; porém não tiverão outro mal que o de hum grande ſuſto.

A materia que ſe não póde cevar, e abſorber nos metaes da torre, dirigio-ſe para huma eſcada, que dá ſerventia á meſma torre; quebrou a porta deſta eſcada, que por eſtar aberta ſe encoſtava ſobre peças de metal; demolio, e deſpedaçou quinze degráos de pedra deſta eſcada; arrombou huma forte parede de cantaria ao lado da eſcada; partio ao meio quaſi de alto abaixo huma columna da ordem compoſta de 32 palmos de alto, que ſe encoſtava a eſta parede; abalou, e afaſtou dos ſeus lugares pedras de pezo enorme. Contiguo ao lugar deſte eſtrago fica o terraſſo que cobre as Capellas do corpo da Igreja; eſte terraſſo he forrado de chapas de chumbo por entre a abobeda, e ladrilho em toda a ſua extenſão; no lugar do eſtrago ſaltarão as pedras, e tijolos, que cobrião eſta chapa, e junto das grandes janellas, que dão luz para o cruzeiro da Igreja eſtão tambem eſtalados e arrancados os tijolos, até ſe ver a chapa: os caixilhos deſtas janellas ſão inteiramente de ferro, nelles o raio moeu, e fez em pedaços todos os ſeus vidros, e por elles entrou na Igreja.

Neſte eſpaçoſo lugar tomou differentes direcções; vi-

virão-se paſſar faiſcas por muitas partes, e nos lugares mais diſtantes ficarão ſinaes certos de ter ahi chegado. O povo que eſtava eſpalhado pelo grande cruzeiro, foi accommetido por differente modo, e força; cinco homens e huma mulher ficarão proſtrados de ſorte, que por muito tempo ſe não poderão ſuſter em pé; tres homens que eſtavão aſſentados n'um banco forão arremeçados ao chão por impulſo do meſmo banco; todos eſtes ficarão mais ou menos offendidos em alguma parte do corpo, e dos veſtidos; o reſto do povo padeceo o ſuſto, e muitos tiverão parte dos veſtidos chamuſcados. A ſcena no Coro foi mais tragica. Vio-ſe diſtinctamente entrar huma faiſca na direcção do grande alampadario do Altar-mór, que he de ferro, e bronze. Dous Conegos dos paramentados com Pluviaes inteiramente de ſeda, que eſtavão no plano do Preſbyterio immediatamente por baixo do alampadario, forão feridos por huma faiſca, que dahi ſaltou, e que os fez cahir de coſtas ſobre os degráos do Presbyterio: hum delles ficou mortal, e paſſou mais de hum quarto de hora primeiro que deſſe ſinaes de vida, e ſó depois de 24 horas he que tornou aſi inteiramente. Os ſeus ornamentos, e veſtidos ficarão intactos, menos o çapato do pé direito, que teve o talão todo deſpedaçado. A cara, e mais corpo deſte Conego ficarão muito queimados: o lado direito, e as coſtas tinhão vergões, e liſtas como ſe tiveſſe ſido aſſado n'umas grelhas: huma cura bem dirigida lhe conſerva a vida, e o vai reſtabalecendo. O outro não chegou a perder os ſentidos; foi acometido pelas pernas, em que lhe faltou inteiramente o vigor; achou-ſe queimado na curva da perna eſquerda, e junto ao ſangradouro do braço direito; o çapato do pé eſquerdo ficou raſgado deſde a pála por todo o comprimento do pé; nas duas mangas da veſtia, e tunica, do braço direito, no lugar correſpondente á queimadura, havia hum pequeno buraco creſtado em roda, como ſe foſſe feito por huma arame em braza. O primeiro deſtes Conegos he de eſta-

tu-

tura baſtantemente alta ; eſtava muito proximo a huma das alampadas, donde lhe ſaltou a faiſca ; eſta alampada apagou-ſe , e ficou como creſtada n'um pequeno ornato por onde deſpedio a faiſca ; os veſtidos deſtes dous Conegos, e a meſma carne offendida, exalavão hum fétido, e fartum electrico, ſummamente activo, e ſuffocante : em toda a Igreja, e em todas as mais peſſoas, que forão tocadas, ou no corpo, ou nos veſtidos, continuou por muito tempo eſte fartum. O pavimento de marmore que correſpondia aos pés deſtes dous Conegos, ficou com alguns pequenos buracos , e duas alcatifas que cobrião o Preſbyterio forão ahi meſmo retalhadas. Toda a mais Communidade ficou mais ou menos aſſombrada , quaſi todos os Conegos da parte da Epiſtola , ſentirão algum máo effeito.

Conſta de todos os factos que acabo de referir. I., que no eſpaço de 60 para 70 annos tem ſido eſte Edificio de Mafra accometido 6 vezes pelos raios. II. , que eſtes raios tem ſempre ahi procurado os corpos mais elevados. III., que tem ſempre buſcado, e ſeguido os metaes, com preferencia a outro qualquer corpo.

Eſte Edificio de Mafra tem ſido feridos pelos raios 6 vezes no eſpaço de 60 para 70 annos. Não ſerá facil achar em todo Portugal hum ſó Edificio, que dentro deſte tempo tenha padecido igual numero deſtes deſaſtres; mas tambem he certo, que nenhum outro eſtá igualmente expoſto a eſtes caſos : a grande elevação do terreno em que aſſenta eſte Edificio , o muito que as ſuas torres ſóbem pela athmosfera aſſima : a enorme quantidade de metal que em ſi encerrão, são diſpoſições ſingulares, naturaes , e as mais proprias para deſafiar os raios das nuvens : neſte caſo he ſummamente receavel , que toda a nuvem electrizada, que paſſar imminente, ou muito proxima ao Edificio deſpeça ſobre elle os ſeus raios, o que não ſuccede ſempre , nem ainda com frequencia nos outros que não eſtão neſtas circunſtancias. Eſta differença notavel

não

não póde ſer attribuida á diſpoſição particular do ſitio: o deſtricto de Mafra tem muitos edificios, contão-ſe dous até tres, que forão feridos huma vez pelos raios; as minhas obſervações meteorologicas dão dez, até doze trovoadas no anno, e em poucos ha mais de duas proximas; as imminentes são muito raras; no eſpaço de 15 annos em que habito eſte Moſteiro ainda aqui não houve huma ſó eſtacionaria: donde ſe ſegue, que eſte ſitio não póde ſer notado de tempeſtuoſo, e ſugeito a trovoadas: as diſpoſições proprias do Edificio, e principalmente as ſuas torres, tem toda a influencia neſtes caſos. Eſte Edificio he bem comparavel ao da Cathedral de Santo Eſtevão em Vienna d'Auſtria; ahi a torre domina exceſſivamente não ſó a Igreja, mas toda a Cidade; a altura deſta torre he de 434 pés (*a*) de Vienna, o que dá em palmos quaſi 650, o fecho da torre he huma muito aguda pyramide conica, que com o ſeu ornato faz quaſi métade da altura: eſta torre encerra tambem em ſi huma grande porção de metal, além do grande, e magnifico ornato de huma dobrada Aguia, e de huma dobrada Cruz de bronze douradas, que ſahe muito aſſima da ultima pedra da torre; ha na parte ſuperior e central da pyramide huma groſſa barra de ferro de 63 palmos de comprido, que firma o ornato, e liga as groſſas cintas de ferro, que de eſpaço a eſpaço ſegurão a ponta da pyramide. Eſta torre he accometida dos raios frequentemente: contão-ſe poucos annos, em que não tenha algum deſaſtre. No anno de 1776, a 2 de Julho, cahirão ſobre ella dous raios, em menos de hum quarto de hora; e em 1782 a 11 de Junho, tres dentro do meſmo tempo. Eſta torre excede em altura ás de Mafra, mais do dobro; em Vienna d'Auſtria ha trovoadas, mais frequente, mais fortes, e mais importunas que em Mafra; ſe eſta razão he o exceſſo de frequencia de raios, que aquella torre tem ſobre

(*a*) Ingen-houz Profeſſor em Gottingem, Nouvelles experiences..... de Phyſique pag. 69.

Digitized by Google

eſtas. Mas que effeitos funeſtos não faz recear eſte triſte exemplo ſobre as torres de Mafra, e ainda ſobre todo o Edificio? Deſgraçadamente os ſeis factos já referidos confirmão o quanto eſte receio he bem fundado.

Os raios neſte Edificio de Mafra tem ſempre procurado os corpos mais elevados, as torres, e o zimborio, eſte facto não he particular em Mafra: todas as obſervações que temos ſobre os raios dão eſta preferencia decidida aos corpos mais altos. A torre de Santo Eſtevão em Vienna d'Auſtria, de que acabo de fallar, he talvez o Edificio mais elevado que ſe conhece na Europa, mas he tambem o mais frequentado, e perſeguido dos raios. O grande zimborio de S. Paulo, e a torre da Igreja de Santa Brizida em Londres, a torre de S. Marcos em Veneza, a torre da Cidade de Sena, e outros muitos corpos exceſſivamente altos, e como inſulados na athmosfera, são frequentemente feridos pelos raios na razão da ſua elevação, e do concurſo das trovoadas naquelles ſitios. As torres de Mafra, entrão indiſputavelmente na ordem deſtes corpos, por iſſo he bem natural, que participem de huma preferencia tão temivel nas viſitas dos raios. Hum incidente cazual, póde neſte ponto dar alguma excepção. O zimborio neſte Edificio eſtá muito chegado ás torres, he muito menos elevado que ellas, e contém muito menor porção de metal: com tudo foi ferido pelo raio, com preferencia ás torres, eſte facto pareceo-me á primeira viſta não concordar bem com a theoría conhecida da electricidade, as cruzes das torres por iſſo meſmo, que são mais elevadas devião primeiro entrar na athmoſfera da nuvem electrizada, a porção de metal das torres, toda ligada, e communicada, e exceſſivamente maior que a do zimborio, devia offerecer ao raio hum meio deferente, e abſorbente mais proprio, e preferivel; porém eis-aqui huma circunſtancia, que explica plenamente a dificuldade. Eſte raio cahio ſobre o zimborio hum quarto de hora depois de ſe acabar a função do ſegundo dia

das

das 40 horas, que neſſe anno foi o de 18 de Fevereiro: em ſemelhantes funções ardem todo o dia na Igreja muitos centos de luzes, de tarde ha hum concurſo numeroſo de povo, e por muitas horas ſó a Communidade dos Padres Arrabidos conſtava de 300 para 400 peſſoas: todo eſte concurſo, com o grande numero de luzes devia produzir huma extraordinaria rarefacção no ar, e obrigallo a ſair com impeto por qualquer abertura que achaſſe: ora em toda a Igreja não ha paſſagem livre para o ar ſe não pelo alto do zimborio, eſte ar pois comprimido dentro da Igreja pela rarefacção achando na ſaida hum ar notavelmente mais denſo e carregado, devia produzir hum jacto pela athmosfera aſſima muito além das cruzes das torres: a nuvem electrizada paſſou juſtamente ao tempo em que acabavão de fumegar centos de murrões de vellas, e tochas apagadas: eſte fumo miſturado com o ar, juntamente com a immenſa tranſpiração que acabavão de produzir tantos corpos, devia formar huma columna de particulas bem capazes de conduzir o raio, e de lhe offerecer caminho muito primeiro, que o mais alto do das torres.

Não he com tudo certo, que todos os raios que houverem de cair ſobre eſte Edificio hajão de procurar ſempre as torres; eſte Edificio he muito vaſto, e extenſo para ſe lhe poder prometer eſta ſegurança, o lado do naſcente diſta das torres mais de 900 palmos, e ha ahi alguns corpos elevados. Não he poſſivel determinar a diſtancia á qual hum córpo inſulado, e de huma dada elevação, ainda ſendo hum bom conductor, extende a ſua virtude preſervativa ſobre aquelles a que domina: a grandeza da nuvem, a ſua diſtancia, o ſeu movimento, a quantidade de electricidade de que he carregada ſão circunſtancias tão variaveis, que fazem impoſſivel fixar eſte ponto: nas trovoadas ha algumas vezes nuvens tão carregadas, que ao romper-ſe deſpedem dous, e mais raios, e eſtes recebem com a explosão differentes direcções; o

raio de 19 de Março proximamente paſſado, foi deſta eſpecie ; o ſeu eſtrago ſeria muito mais conſideravel ſe o movimento da nuvem vieſſe do naſcente , e encontraſſe primeiro a face do Edificio deſſe lado : a nuvem vinha muito raſteira , he natural que fizeſſe a explosão ſobre os primeiros corpos que ahi lhe ficavão no alcance , e não ſendo eſtes capazes de abſorber , e conſumir o raio , ou de o conduzir ſem damno ao interior da terra ; toda a ſua actividade ſe empregaria em deſtruir e demolir o Edificio.

Eſtes raios buſcarão e ſeguirão ſempre os metaes com preferencia a outro qualquer corpo : os tres primeiros que cahirão nas torres, são diſto huma prova bem patente, e inconteſtavel; todos ſabemos o quanto hum raio na ſua primeira força arruina , deſpedaça , e deſtroe as cantarias , os madeiramentos , e os corpos humanos ; tudo iſto ſe acha nas torres , fazendo hum ſó corpo com os metaes; mas por benificio delles tudo fica illezo em tres raios ſucceſſivos : a materia electrica deſtes raios de tal ſorte preferio os metaes , que nelles ſe entreteve , e conſumio inteiramente. Eſtes factos são particulares neſtas torres, pela ſingularidade de conter cada huma em ſi hum recheio de 14$\mathcal{Q}$500 arrobas de metal todo ligado , e unido, o que ſe não acha certamente em outra alguma peça de Edificio : eſte grande recheio das torres , vem a ſer a reſpeito do raio hum receptaculo , ou depoſito natural, que o abſórbe , enfraquecendo a ſua actividade na razão em que o divide. E quanto não prova iſto meſmo a theoria, e utilidade dos conductores electricos? Hum conductor conſta de huma ſimples, barra de metal firme no mais alto do Edificio; de huma cadeia tambem de metal , que prendendo no pé da barra continúa ſem interrupção , até entrar n'um grande lago, n'um poço, ou no interior da terra na camada aonde he perenne a humidade , o que propriamente não he outra couſa mais que hum todo diſpoſto a offerecer caminho natural ao raio , e a conduzillo

a

a huma ſubſtancia propria para o receber, e abſorber, è conſumir: ora os metaes, e a agoa são indubitavelmente os mais proprios para eſte fim. Eis-aqui juſtamente o que faz cada huma das torres, as ſuas cruzes 33 palmos mais elevadas, que as ultimas pedras, apreſentão ao raio hum corpo, em que naturalmente ſe ceva, e para que tem huma tendencia decidida, e incontraſtavel, a grande porção de metal que ha no interior das torres faz com as cruzes hum todo ligado e não interrupto, aqui temos por huma ſingular caſualidade hum verdadeiro conductor, ou mais propriamente hum depoſito, ou ſumidouro dos raios.

Com tudo a grande porção de metal em cada huma das torres, não he ainda baſtante para todos os caſos do fogo electrico: eſte fogo augmenta-ſe, e accumula-ſe nas nuvens até hum ponto que não podemos ainda determinar: ha trovoadas que diſparão globos de fogo, d'huma actividade immenſa; para eſtes caſos de que temos triſtes exemplos, não he ſufficiente hum conductor, ou abſorbente limitado: 14$\frac{1}{2}$500 arrobas de metal baſtão para entreter, e conſumir hum raio ordinario, e de pouca força, como provão os tres factos de que fallo; porém eſta meſma porção já não he ſufficiente para hum raio multiplicado, ou para hum metheoro de maior força, como experimentámos no facto de 19 de Março proximamente paſſado: ſeria felicidade para o Edificio, e para os feridos neſte triſte deſaſtre, ſe as duas torres eſtiveſſem ligadas, e communicadas por algum meio metalico; neſſe caſo huma dobrada porção de metal ſeria ſufficiente para entreter, e abſorber hum dobrado raio; mas na preſença do perigo, he que mais lembrão os meios de os evitar.

Os raios dos annos de 1765, e de 1786, não achando nos primeiros corpos, que acometerão, porção baſtante de materia propria a abſorbellos, e conſumillos, andarão mais caminho, ſeguirão differentes direcções, e ſal-

ta-

tarão de huns corpos a outros de diſtancia conſideraveis; porém em todos eſtes paſſos buſcarão ſempre os metaes, com preferencia aos outros corpos. O de 1765 deſcendo pela grande columna de fumo, e vapores, &c. que lhe preparava o caminho para o zimborio, acometeo eſta peça pelo mais alto: a Cruz, e os ſeus ornatos, e a grande pedra que fecha a alenterna ficarão illezos; eſta pedra he formada em pyramide de 16 palmos de alto, a pezar de ter ſido a mais expoſta a todo o impeto do raio; não teve damno algum, ao meſmo tempo, que todas as mais que por baixo della formavão a alenterna ficarão ſummamente deſtroçadas, e deſpedaçadas; mas eſta pedra faz a peanha da Cruz, e mais ornatos, he atraveçada em toda a ſua altura, pelo groſſo varão de ferro, que enfia a meſma Cruz, e ornatos; eis-ahi o que a livrou do eſtrago; e eis-ahi tambem huma prova bem ſenſivel da preferencia que dá o raio aos metaes ſobre os outros corpos; neſta pedra acaba a primeira porção de metal no zimborio; os grandes caixilhos de ferro tanto na alenterna, como na capula, eſtão inteiramente ſeparados, e deſtacados: o raio os viſitou todos, e deſcendo ultimamente á Igreja, ahi ſe dividio em dous ramos principaes na direcção dos grandes cancellos, do cruzeiro, deſtes ſaltou aos alampadarios, e dahi ultimamente ás banquetas, e tocheiras dos altares.

O raio de 1786, que acommetteo o alto da torre ſeguio o caminho já trilhado: que lhe preparavão os metaes communicados, e unidos, o que entrou pelo arco fez caminho novo dirigido pelo cancello de ferro, que primeiro lhe ficou no alcance, a direcção com que eſte raio entrou no arco, afaſtava-o do cancello; porém na ſua preſença, em diſtancia de 15 palmos mudou de rumo para o buſcar por hum angulo quaſi recto: as lages laſcadas e eſtaladas ao pé, aos lados, e no alto do cancello, são diſto huma prova bem ſegura. Deſte lugar até a altura do primeiro pavimento da torre, não ha eſtrago algum, que ſeja proprio de hum raio na ſua primeira força, por

eſſa

eſſa razão julgo, que o raio ſeguio a calha dos pezos, que fica proxima ao cancello, e que lhe offerecia 350 arrobas de chumbo, e dois calabres de linho canhamo, baſtantemente molhados pela grande humidade deſſes dias, o fartum electrico que eſta calha exhalava ainda muitas horas depois, não he a menor prova de que o raio preferio eſte caminho. Na paſſagem que fez o raio da torre para a Igreja moſtrou ainda melhor o quanto o caminho dos metaes he o ſeu proprio: fez hum grande eſtrago na cantaria aonde acabarão os metaes, mas ſeguio logo a chapa de chumbo, que forra o terraſſo das capellas. Eſte terraſſo tem 137 palmos de comprido, e 36 de largo, a chapa eſtá entre a abobeda, e ladrilho fazendo hum ſó corpo, junto ao lugar do eſtrago no principio do terraſſo, e no fim delle junto ás janellas do cruzeiro eſtão alguns tejolos eſtalados e arrancados, em toda a mais extensão do terraſſo, ficarão os tijolos tão firmes como eſtavão de antes, parece certo, que ſe da torre continuaſſe, ſem interrupção alguma materia metallica até á chapa, ſe pouparia o eſtrago na cantaria. O raio na Igreja dividio-ſe viſivelmente em muitas porções, todas as faiſcas que ſe virão correr dirigião-ſe para corpos metalicos. O grande cancello do coro, os alampadarios, e banquetas dos altares do cruzeiro, e Capella mór; tudo foi viſitado, até hum pequeno apagador de latão, que eſtava ſeparado, e eſcondidò por de traz de huma columna das da Capella mór, não eſcapou ao raio, calcinou nelle, e reduzio a pó branco o verniz preto de que eſtava cuberto.

Eſtes factos e reflexões tão patentes, e obvias á ſabia Communidade, que poſſue eſte Moſteiro, a determinarão ultimamente a pedir a S. Mageſtade o ſeu Real beneplacito, para guarnecer todo o Edificio com os conductores electricos competentes, dignando-ſe S. Mageſtade não ſó conceder o beneplacito pedido, mas aprovar a obra. A meſma Communidade em Cabido pleno unanimemente a determinou, encarregando-me a ſua direc-

recção, e prompta execução. Eu terei a honra de aprezentar á Real Academia huma deſcripção exacta, e circunſtanciada deſtas peças, logo que forem poſtas, e executadas.

OB-

MEMORIA

A' cerca da Latitude, e Longitude de Lisboa, e expoſição das Obſervações Aſtronomicas por onde ellas ſe determinarão.

POR CUSTODIO GOMES DE VILLASBOAS.

TAnto a Geographia como a Navegação, e Commercio todas por juſtiſſimo titulo são acredoras das vigilias do ſábio, o qual abrigado no ſeu gabinete deve preparar os meios, e applainar os caminhos ao intrepido navegante, e ao incanſavel commerciante, que continuamente expõem a ſua vida, e fazenda á inconſtante furia das ondas, e aos riſcos do Mar. Por iſſo aquelles illuſtres mortaes que Deos enriqueceo de maiores talentos para inveſtigar os myſterios da Natureza, taes como *Newton*, *Halley*, *Clairaut*, *Euler*, *d'Alembert*, *Mayer*, e outros muitos, não deſcançarão em quanto não reſolverão o celebre Problema dos tres corpos em que conſiſtia a perfeição das Taboas, e da Theoria da Lua, e por conſequencia a ſolução da famoſa queſtão das Longitudes Geographicas.

Vós ſeguindo o exemplo daquelles grandes homens, com os olhos no meſmo fim que elles ſe propuſerão, e imitando as Nações mais polidas da Europa, formaſteis eſta Academia para adiantar as Artes, e aperfeiçoar as Sciencias, e daqui ſe diffundir por todo o Reino os conhecimentos, de que ella ficou ſendo como depoſito público.

Eu porém que conheço a minha inferioridade áquelles ſublimes talentos, e que ſei a honra que rece-

bo em ſer com templado por eſta Academia para ſeu ſócio, devendo concorrer com o meu limitado cabedal para o meſmo fim, appliquei-me a fazer algumas obſervações Aſtronomicas, uſando d'alguns inſtromentos que huma mão liberal, e bem conhecida neſta Corte, pelo ſeu aſſignalado patriotiſmo, me confiou; e a calcular outras que fizerão diverſos obſervadores neſta Cidade até o tempo preſente.

De humas e outras darei conta adiante como tambem dos reſultados que dellas ſe deduzem, e aquellas que tiverem correſpondentes irão, os ſeus reſultados notados com huma eſtrella, para ſignal de que são mais exactos do que os das outras.

§ I.

Da Latitude de Lisboa.

1 ANtes de calcular as obſervações para determinar a longitude, convem primeiro averiguar a Latitude dos lugares, ou dos obſervatorios em que ellas forão feitas, por ſer hum elemento indiſpenſavel para a certeza dos reſultados que dellas, ſe hão de deduzir. Os Auctores não concordão á cerca da Latitude de Lisboa, porque Claudio *Ptolomeu* lhe da - - - - - - 40° 15′
O P. Etavio - - - - - - - - - - - - - - 39 39
Os PP. Recciolo, e Toſca - - - - - 38 40
E o P. Dechalles. - - - - - - - - - - - 38 39
Deſtes não nos devemos admirar por ſerem antigos, ou eſtrangeiros; mas he notavel a differença, que ſe encontra entre tres Auctores, que ſabemos fizerão obſervações de propoſito aqui meſmo em Lisboa, para determinar a ſua Latitude ou altura do Pólo.

O primeiro he *Mr. Couplet*, que no anno de 1697 veio aqui fazer obſervações para determinar a Latitude, e Longitude de Lisboa, e acha 38.° 45′ 25″, como ſe lê

nas

nas *Tranſac. Philos. do anno de* 1726 n.° 394 *pag.* 94. O 2.° he o noſſo Coſmographo-mór Manoel Pimentel, o' qual em hum M. S. que vio o Padre João Baptiſta Carbone da Companhia de Jeſus, (*v. o lug. cit.*) affirma que por muitas, e repetidas obſervações feitas em hum Gnomão de 16 pés d'alto, achara a altura do Pólo de Lisboa 38° 48′ 20″; porém a meſmo Coſmographo-mór, emendou a Latitude na ſua ultima edição da Arte de Navegar, impreſſa em 1762, e a faz de 38° 43′, que he a meſma que lhe dá Mr. Caſſini.

2 Como nenhum deſtes Obſervadores nos diz o lugar aonde fez as ſuas obſervações, nem a qualidade dellas, e o methodo com que as fez, ambos podem ter razão; porque a extensão de Lisboa para tudo dá lugar; mas ſempre parece muito, e por iſſo paſſemos ao 3° que he o meſmo P. Carbone, o qual nas meſmas *Tranſ. Phil. pag.* 95, refere por extenſo 4 obſervações, que fez da altura meridiana do Sol com hum Quadrante Aſtronomico de 3 pés de raio, feitas no Collegio de Santo Antão, ou no Palacio Regio, no anno de 1724, e duas de diverſas alturas correſpondentes, que tomou para acertar o Relogio, que todas 6 dão a Latitude entre eſtes limites 38° 42′ 20″, e 38° 42′ 37″. Donde o meſmo Padre conclue que a Latitude do Collegio de Santo Antão, hoje o Hoſpital de S. Joſé, ou a do Palacio Regio, que he o lugar aonde ſe acha a Eſtatua Equeſte do Senhor Rei D. Joſé I., he de 38° 42′ 30″.

3 Para verificar eſte reſultado calculei eu meſmo as ditas obſervações do Padre Carbone, pelas Taboas do Sol de Mr. de *La Caille*, que são mais exactas do que as daquelle tempo, e achei que o meio entre todas ellas he 38° 42′ 51″, e calculando igualmente 3 obſervações, que tráz o Padre Euſebio da Veiga na I. *Part.* do Planet. Luſitano *pag.* 73, feitas em 1755, no meſmo Collegio de Santo Antão, com hum Quadrante Aſtronomico de dous pés de raio, graduado á moderna, achei 38° 42′ 45″; donde

de infiro que as obſervações do Padre Carbone forão feitas todas ou a maior parte no Collegio de Santo Antão, e que a Latitude do meſmo Collegio differe muito pouco de 38° 42′ 50″ que lhe dá o meſmo Padre Veiga nas *Taboas perpetuas* do Planet. Luſit. *pag.* 43.

4 Quiz tambem verificar o meſmo reſultado com as minhas obſervações, e de mais de 20 que fiz com hum Quintante Inglez de 12 polgadas de raio, fabricado por *Wrigth*, obſervando a altura meridiana do Sol na agoa, ou no horizonte arteficial, que são niveis muito exactos, concluo, que a Latitude do Caſtello ſe deſvia pouco de 38° 42′ 40″. Porém como o meu inſtromento he pequeno, e não permite ſe não obſervar as alturas do Sol, as quaes ſendo pequenas são ſujeitas ás refrações; por iſſo roguei a meu Collega Franciſco Antonio Ciera, quizeſſe occupar-ſe tambem neſta averiguação. O que elle fez promptamente, e no inverno paſſado com hum quadrante movel de 18 pol. de raio, repetio muitas vezes o methodo que praticou o Abbade *Hell*, quando foi á Laponia, que conſiſte em obſervar a altura meridiana de duas eſtrellas que paſsão, huma ao Norte, outra ao Sul do Zenith, quaſi ao meſmo tempo, e na meſma altura, e dahi, por meio das ſuas declinações correctas da aberração e notação, ſe deduz a Latitude independente da refracção, que he a meſma em ambas as Eſtrellas, pois poſsão na meſma altura, e independente do erro do inſtrumento, que tambem ſe determina ao meſmo tempo.

5 Por eſte methodo repetido mais de 30 vezes, e que he o mais exacto pela ſua independencia dos outros elementos, achou elle, que tomando hum meio entre todos os reſultados, vinha a ſer a altura do Pólo do Collegio dos Nobres 38° 42′ 58″, 5. Não repito aqui as obſervações que elle fez porque ſeria enfadonho; ſó direi que paſſados tempos fui achar nas Memorias da Academia de Paríz do anno de 1766, que *Mr. Pingret* dizia, que o Padre Carbone eſtabellecera a Latitude do Collegio dos No-

Nobres de 38° 42′ 58″, o que moſtra grande ſagacidade em ambos os Obſervadores, pois por methodos differentes, e com diverſos inſtrumentos chegarão ambos ao meſmo reſultado.

6 Iſto meſmo concorda com a determinação do Padre Veiga (3), e com a outra do Padre Carbone; porque a diſtancia do Parallelo do Collegio dos Nobres ao de Santo Antão, ha de ſer muito bem de 120 braças. Ora ſuppondo que cada gráo de circulo maximo tenha 18 legoas, conforme eſtabeleceo o noſſo Coſmographo-mór na Arte de Navegar, vem a ter cada legoa (confórme as Taboas que vem no fim do IV. Tom. da Aſtr. de Mr. de la Lande, *pag.* 777) 2814,2 braças, e cada ſegundo de gráo 14, 07 braças: Aſſim 8″,5, que he a differença das Latitudes, fazem 120 braças que he o que haverá de diſtancia entre os parallelos de Santo Antão, e do Collegio dos Nobres.

Igualmente me parece que concordará com a Latitude 38° 42′ 20″ que dá Mr. le Monier, e os Academicos de Paríz (*no Conhecimento das Tempos*) ao Convento das Neceſſidades, julgo que fundados nas obſervações do Padre *Chavalier*; porque o parallelo da Congregação paſſa pouco mais ou menos, pela Eſtatua Equeſtre, e dalli ao Collegio dos Nobres ha de haver 540 braças, que he o que correſponde a differença 38″,5 entre as duas Latitudes.

Tudo iſto faço conta de indagar mais rigoroſamente em o tempo me permettindo que poſſa medir Geometricamente as diſtancias, que ha entre os lugares das obſervações, e os principaes ſitios de Lisboa, para determinar a poſição delles.

§ II.

Digitized by Google

§ II.

Da Longitude de Lisboa.

7 SE para determinar a Latitude houverão tantas dificuldades, e tanta variedade no AA., como temos visto, que será para assignalar a verdadeira Longitude, que todos sabem, he questão summamente ardua? E se não veja-se nas Transf. Phil. do anno de 1777, o que diz *Mr. Wargentin*, Secretario da Academia de *Stockolm*, escrevendo a M. *Maskelyne* Astr. Real d'ElRei d'Inglaterra, o qual depois de haver mostrado que a differença dos Meridianos entre *Greenwich*, e *Paríz* jáz ainda na incerteza de 18 ou 20″ de tempo; exclama assim (*pag.* 164): *Obstupui videns tantam incertitudinem circa veram meridianorum differenciam inter duo præcipua Orbis observatoria, eaque vicina, inquibus ingens Observationum numerus annis plusquam* 100, *habitus est. Quid tum de alliis sensiendum*? Quem tal diria, no nosso tempo, depois de saber que o observatorio de *Greenwich* foi successivamente occupado por *Flamsleed*, *Halley*, *Bradley*, e actualmente por *Mr. Maskelyne*? Com tudo eu parece-me que poderei provar que na nossa não ha tanto erro, e mais esta 5 vezes mais distante de Pariz.

8 A Longitude he contada sobre o Equador de Occidente para Oriente, começando do Primeiro Meridiano. O Padre Recciolo colloca o seu na Ilha da Palma, e os Holandezes fazem passar o seu pelo .pico de Tenerifa; porém os Francezes, por huma Ordenança de Luis XIII., assentarão por 1.° Meridiano o que passa na parte mais Occidental da Ilha do Ferro, e os nossos navegantes, e Geographos seguirão sempre a mesma practica: Assim determinada a Longitude de Pariz a respeito do 1.° Meridiano, facilmente se determina a de Lisboa, comparando as nossas observações com as daquella Cidade.

Mr.

Digitized by Google

9 Mr. Caſſini dá 19° 51′ 30″ de Longitude a Pariz, Mr. de la Lande 19° 54′ 35″, Mr. *le Monier* (Mem. de 1742) 20° 2′ 30″, Mr. de Lisle 20° 5′; porém nas ſuas cartas contentou-ſe com o numero redondo de 20 gráos. Ultimamente Mr. *Pingret*, que viajou por aquelles ſitios no anno de 1772, e que juntamente com o Cavalheiro de Borda, e Mr. Verdum fez varias obſervações para determinar a differença dos Meridianos entre París, e a Ilha do Ferro, lhe dá 20° 30′, que he a que vem no Conhecimento dos Tempos de 1784. Seguirei eſta para determinar a Longitude de de Lisboa depois de ter examinado a differença dos Meridianos em tempo daqui a Paríz, que he o principal objecto deſta indagação.

10 Para eſte fim ſervem as obſervações de todos os phenomenos inſtantaneos que acontecem no Ceo, taes como os eclipſes da Lua, os do Sol, os dos Satellites de Jupiter, os das Eſtrellas fixas, os dos Planetas, &c. e tambem as diſtancias da Lua ao Sol, e ás Eſtrellas, porém nem de todos ſe tira a differença dos Meridianos com a meſma facilidade. Os Eclipſes da Lua, e dos Setellites baſta comparar os tempos em que ſe obſervão em differentes obſervatorios para ter a differenças dos Meridianos entre os meſmos obſervatorios; porém os outros, por cauſa das paralaxes, requererem hum calculo que he aſſás penoſo.

11 Eu calculei varias obſervações deſtas por diverſos methodos, e vendo que davão reſultados algum tanto differentes, paſſei a calculalas todas pelo excelente methodo de Mr. *du Sejour*, publicado nas Memorias da Academia de Paríz de 1764, e ſeguintes, que he o mais geral, e me parece o mais ſeguro, como prova o meſmo *Sejour*, e a experiencia o moſtra. Agora paſſo a referir as meſmas obſervações com os ſeus reſultados deduzidos pelo dito methodo.

Ob-

12 *Observações de varios phenomenos Celeſtes feitas neſta Cidade por diverſos Auctores, e calculadas, ſegnndo o methodo de Mr. de Sejour.*

Reſult. Hyp.

1724
Out. 31 AS $13^h\ 47'\ 45''$ obſervou o Padre Carbone o principio de hum Eclipſe da Lua, que dá . . $45'\ 45''$
as $16^h\ 20'\ 36''$ obſervou o fim do meſmo Eclipſe . . , ... $45\ 54$

Além diſto obſervou varias maculas da Lua que Mr. Maraldi comparou com outras tantas obſervadas em Paríz, por onde conclue (Tranſ. Phil. n.° 385 Paríz, *pag.* 187, e Mem. d'Acad. de 1724 *pag.* 411) a differença dos Meridianos entre o Palacio Real, e o Obſervatorio de Paríz. . * $45'\ 50''$

O meſmo Maraldi, nos lugares citados, por duas Emersões, e huma Immersão do 1.° Satellite de Jupiter feitas pelo Padre Carbone no meſmo Palacio, e comparadas com as ſuas. . . . . * $45\ 48$

1725, e 1726 Por 5 Obſervações do 1.° Satellite de Jupiter feitas pelo meſmo P., e comparadas por Mr. Bradley com as ſuas, feitas em Wanſted, acha elle a differença dos Meridianos entre Lisboa, e Wanſted. $36'\ 52''$ (Tranſ. Phil. n.° 394 § I. *pag.* 85) Ora d'Wanſted a Paríz põem o Conhecimento dos Temp. $9'\ 10''$ Logo. . . . . * $46'\ 2''$

Mr. de la Caille (Memorias de 1746, *pag.* 133) por tres Eclipſes do 1.° Satellite comparados com os do Padre Carbone: acha. . . . . $45\ 46$

O meſmo Padre Carbone diz no lugar citado *pag.* 101, que por muitas comparações das ſuas obſervações com as do Padre Laval, feitas em Toulon; achara a differença dos Meridianos entre Lisboa, e Toulon $1^h\ 0'\ 9''$. Ora o Conhecimento dos Tempos põem Toulon ao Oriente de Paríz,

rís, 14′ 24″ Logo a differença para Lisboa he . . . . . Resultados. 45′ 45″.

1727
Sept. 14 A's 19ʰ 9′ 2″ obſervou o Padre Carbone o fim do Eclipſe do Sol perto de Lisboa (entendo que em Campolide, pelo modo com que elle ſe explica nas Tranſ. Phil. do meſmo anno n.° 403, *pag.* 471) e *Manfredi* em Bolonha ás 20ʰ 36′ 6″, donde Mr. Pingret (Memorias de 1766 *pag.* 51) deduz a differença dos Meridianos entre Lisboa, e Bolonha 1ʰ 21′ 57″, e eu achei 1ʰ 21′ 52″, 5, Ora o conhecimento dos tempos dá-lhe 36′ 5″ ao Oriente de París: logo . . . . . * 45 47

1753
Julh. 26 A's 15ʰ 59′ 34′ obſervou o Padre Euſebio da Veiga (Planet. Luſ.) a Emersão total do diſco de Venus ao ſahir da Lua, e Mr. Gentil obſervou a meſma phaſe no obſervatorio Real de París, que dá . . . . . * 46 20

N. B. Tambem calculei as outras phaſes; mas não dão reſultado que mereça referir-ſe, nem eſte he bom.

1753
Outub. 5 A's 7ʰ 31′ 25″ obſervou o meſmo Padre a Immersão de β de Capriconio; e a Emersão as 9ʰ 2′ 23′′. Mr. Gentil fez as meſmas obſervações no Caſtello Real de Vincennes 23′′,75 ao Oriente de París, na Latitude de 48° 50′ 29″: Immersão ás 8ʰ 41′ 36,″9 e Emersão ás 9ʰ 58′ 25,″9. Eſtas 4 obſetvações calculadas, (1) corretas do erro da Latitude, e comparadas dão . . . . . * 45 57

(1) *Elementos que entrão no Calculo.*

Conjunção verdadeira em París pelas Taboas, ás - - 8ʰ 24′ 2″
Long. app. da Eſtrella, e da Lua na Conjun. - 10.° 36 35

Digitized by Google

1753 Resultados.

Out. 25 A's 19^h 30′ 52″ obſervou o meſmo Padre o principio do Eclipſe do Sol, e as 21 57 37 obſervou o fim. Além diſſo obſervou todos os digitos, e Mr. Maraldi, e Caſſini em Thury obſervarão o principio as 20^h 33′ 56″, e o fim ás 22^h 59′ 34″. Comparando os reſultados do principio, (1) temos. - - - - - - - - - - - - - - - * 45′ 57″

O Padre Chevalier obſervou tambem o meſmo Eclipſe na Congregação do Oratorio, como ſe póde ver no volume 48 da Tranſ. Phil. *pag.* 547, e pela maxima phaſe 11 digitos, e 5 minutos que elle obſervou as 8^h 41′ 46″, achei a differença dos meridianos 46′ 5″, e para Sancto Antão - 45 57

A's

Latitude verdadeira da Lua boreal. - - - - - - - -	5	15′	25,″5
Lat. app. da Eſtrella boreal. - - - - - - - - - -	4	36	37, 3
Differença. - - -		38	48, 2
Movimento hor. da ☾ em long. - - - - - - - - - -		29	48, 2
Idem em Latitude. - - - - - - - - - - - - - - - -		0	10, 6
Paralaxe horizontal polar no temp. da couj. - - - - - -		54	13
Simidiametro horizontal da Lua. - - - - - - - - - -		14	50, 3
Inflexão. - - - - -		0	4, 5
Aſcenção recta do Sol ás 8^h 17′ 2″ em Paris. - -	191	41	32
Aſcenção recta app. da Eſtrella. - - - - - - - -	301	47	27
Declinação app. da Eſtrella Auſtral. - - - - - - - -	15	32	20
Obliquidade app. da Ecliptica. - - - - - - - - - -	23	28	9
Eſpheroicidade da terra $\frac{1}{230}$ ou ρ = - - - - - - - -	1	,00437	
Latitude de Lisboa. - - - - - - - - - - - - - - -	38	42	50
Latitude do obſervatorio de Mr. Gentil. - - - - - -	48	50	29

(1) *Elementos do calculo do Eclipſe de* 1753.

Conjunção verdadeira em Paris pelas Taboas ás -	20^h	53′	19″
Longitude do Sol, e da Lua no tempo da conjunção.	7^s	3°	11′ 44″
Latitude da Lua na conjun. boreal. - - - - - - - - -		34	58,4
Movimento horario da Lua. - - - - - - - - -		35	12,5
Movimento horario do Sol. - - - - - - - - -		2	29,9
Movimento relativo. - - - - - - - - - -		32	42,6
Paralaxe horizontal polar da Lua. - - - - - - - - -		58	55

Digitized by Google

		Resultados.
1761		
Junho 5.	A's $19^h\ 44'\ 26''$ observou o D.or Miguel Antonio Ciera no Collegio dos Nobres, o 1.° Contacto interior do disco de Venus com o Sol, e o 2.° Contacto interior ás $20^h\ 2'\ 33''$. Mr. de la Lande observou em Paris o mesmo 2.° Contacto ás $20^h\ 28'\ 26''$. Comparando temos $46'\ 11''$, que no Collegio de Sancto Antão deve ser. - - - *	$46'\ 8''$
1764		
Març. 31	A's $22^h\ 48'\ 44''$ observou o mesmo Ciera no Thesouro o fim do Eclipse do Sol, (1) que comparado com as outras observações, dá - - *	45 55
1779		
Abril 29	A's $8^h\ 13'\ 48''$ observou o mesmo Ciera no Collegio dos Nobres a Immersão de $\varkappa$ de virgo; na parte escura da ☾ - - - - - - - - - -	45 21
1780		
Out. 27	A's $4^h\ 40'\ 48''$ observou o mesmo Ciera o principio do Eclipse do Sol, que não tem ainda correspondente. - - - - - - - - - - - - - - - - -	46 44
1781		
Set. 22	A's $7^h\ 33'\ 34''$ observou o meu Collega Francisco Antonio Ciera a Immensão d'Antares no disco escuro da ☾, que dá. - - - - - - - - -	44 23

Paralaxe do Sol. - - - - - - - - - - - - - - - -	0	0′	8,″6
Semidiametro horizontal da Lua. - - - - - - - - -	16		7,5
Semidiametro do Sol. - - - - - - - - - - - - - -	16		8,3
Irradiação, e Iuflexão. -	0		9,5
Obliquidade app. da Ecliptica. - - - - - - - - -	23	28	10
Declinação austral do Sol na conjun. - - - - - -	12	35	43
Espheroicidade de terra $\frac{1}{230}$ ou $\rho =$ - - - - - - -			1,00437
Latitude de Thury. - - - - - - - - - - - - - - -	49	21	28
Differença dos meridianos a Occidente de Paris. - - -	0		6
Latitude da Congregação em Lisboa. - - - - - - - -	38	42	20
Latitude de Sancto Antão. - - - - - - - - - - - -	38	42	50

(1) Os Elementos do calculo deste Eclipse forão tirados das Memorias da Academia de Paris de 1765, *pag.* 296.

Digitized by Google

		Resultados.
	E a Emersão pelo disco claro as 8^h 16′ 33″: boa observação porque a Lua só tinha 5 dias.	46′ 21″.
1781 Out. 16	A's 19^h 51′ 13″ observou o mesmo Ciera o fim do Eclipse do Sol, cuja observação comparada com a que vem no Conhecimento dos Tempos de 1784, dá 45′ 28″ 3, e para Santo Antão (1) *	45 23.5
1782 Agost. 13	A's 8^h 11′ 44″ observou o mesmo Ciera, no mesmo lugar, estando eu presente, a Immersão da Espiga de Virgo no disco escuro da ☾, não tendo esta se não 4 dias; excelente observação; mas ainda não ha correspondente. - - - - - -	44 53, 2
1782 Nov. 12	A's 2^h 17′ 22″ observou o mesmo Ciera o 1.° Contacto interior de Mercurio com o Sol, e o segundo contacto interior ás 3^h 30′ 44″; mas tem estas observações por duvidosas por estar mal terminado o disco do Sol, e fazer grande vento, Estas observações comparadas com as que trás Mr. de la Lande nos Sup. a Ast. dão 46′ 38″, e para Sancto Antão. - - - - - - - - - - - - - - *	46 35
1783 Jan. 9	A's 11^h 1′ 26″ observou o mesmo Ciera a Immersão de ε de Picis no disco escuro da Lua, estando ella no 7.° dia, e dá 46′ 6″, e para Sancto Antão. -	46 3
1883 Maio 16	A's 10^h 32′ 42″ observou o mesmo Ciera a Immersão de π de Escorpio, estando a Lua em opposição, e a Emersão ás 11^h 42′ 27″ e dá 45′ 37″, e para Sancto Antão. - - - - - - - -	45 34

A's

(1) Os Elementos do Eclipse de 1781 hirão em outra Memoria;

		Resultados.	
1784 Maio 29	A's 9^h 44′ 58″ observei no Castello a Immersão de χ de Virgo no disco escuro da Lua, estando ella no 11° dia, boa observação, e da 45′ 0″, e para Sancto Antão. - - - - - - - - - -	45′	1″
	A's 10^h 41′ 40″ Emersão no disco Claro, menos exacta. - - - - - - - - - - - - - - - - - - -	45	41
1784 Julho 2	A's 11^h 38′ 36″ observei no Castello a Immersão de τ de Sagitario, estando a Lua em opposição que dá - - - - - - - - - - - - - - - -	45	33
	e a Emersão as 12^h 24′ 32″, assás boas observações. -	46	49
	As mesmas observações fez o Doutor Monteiro em Coimbra, e a sua Immersão he ás 11^h 41′ 59″ e a Emersão ás 12^h 29′ 57″. Por ellas achei a differença dos Meridianos entre o Castello, e o observatorio de Coimbra 2′ 43″ de tempo, donde se deduz a differença dos Meridianos de Coimbra a París 43′ 13″, que he a mesma que achei pelo fim dos dous Eclipses do Sol de 1778, e de 1781, que forão observados em Coimbra.		
1784 Nov. 29	A's 12^h 30′ 58″ observei a Immersão de A de Geminis no disco claro da Lua, estando ella no 18° dia: duvidosa. E a Emersão ás 13^h 59′ 46″ bem exacta, dá. - - - - - - - - - - - - - - - -	45	5

Resumo dos resultados Correctos.

Pela passagem de Mercurio de 1782. - - - -	46	35
Pelo Eclipse de Venus de 1753. - - - - - -	46	20
Pela passagem de Venus de 1761. - - - - - -	46	8
Pelos 5 Eclipses dos Sat. calcul. por Bradley.	46	2
Pela Immersão de β de Capriconio de 1753.	45	57
Pelo principio do Eclipse do Sol de 1753 observado em Santo Antão. - - - - - - -	45	57

Pe-

Pela maxima phaſe do meſmo Eclipſe obſervada na Congregação. - - - - - - - - -	45	57
Pelo fim do Eclipſe de 1764. - - - - - - - - -	45	55
Pelo Eclipſe da ☾ de 1724. - - - - - - - -	45	50
Pelos 4 Eclipſes dos Satellites comparados por Maraldi. - - - - - - - - - - - - - - - - - -	45	48
Pelo fim do Eclipſe do Sol de 1727. - - - -	45	47
Pelos 3 Eclipſes dos Satellites comparados por de la Caille. - - - - - - - - - - - - - - -	45	46
Por muitas obſervações comparadas com as de Toulon. - - - - - - - - - - - - - - - - - -	45	45
Pelo fim do Eclipſe do Sol de 1781. - - - -	45	23
Meio Arithmetico entre eſtes 14 reſultados.	45	56,4
Idem, excluindo o 1.º e ultimo. - - - - -	45	56

13 Aqui temos pois 14 reſultados, tirados de diverſas obſervações, cujos exrermos differem pouco mais de hum minuto, e deſpreſando o primeito, e ultimo, não differem ſenão 35″: aſſim vemos que de qualquer dos modos o reſultado medio he quaſi 45′ 57″ que da a Immersão de β de Capricornio, a qual he a mais ſegura, a mais facil de fazer, e a mais certa de todas as obſervações, confeſſado por todos os Aſtronomos. Até o meſmo Wargentim na carta de que fallamos (7) prefere as obſervações das Eſtrellas, bem feitas, e bem calculadas ás obſervações dos Satellites. Ora eſta eſtava em excellentes circumſtancias para ſer bem obſervada, porque entrou pela parte eſcura, hum dia depois do quarto creſcente, eſtando a Lua no Meridiano, tendo ſó 36° de altura, e a Eſtrella he da 2.ª grandeza; de mais diſſo a obſervação de França com quem a comparei he exactiſſima, e feita por Mr. Gentil que he hum obſervador muito experimentado, e a creditado. Além diſſo concorda ao juſto com os reſultados do Eclipſe de 1753, que tambem foi comparado com o de Caſſini, obſervado em Thury no meſmo tempo. Em fim concorda com o meio Arirhmetico entre os re-

Digitized by Google

reſultados da paſſagem de Venus, e do Eclipſe de 1727; que são obſervações ſeguras. Aſſim vemos que entrando neſta determinação todos os meios de que ſe ſervem os Aſtronomos para aſſinar a differença dos Meridianos; a ſaber Eclipſes de Lua, dos Satellittes, do Sol, dos Planetas; paſſagens de Venus, de Mercurio, e finalmente occultações d'Eſtrellas, que são as mais deciſivas, podemos ter eſta como huma conclusão geometrica.

14 E como a Eſtatua Equeſtre do Senhor Rei D. Joſé, eſtá quaſi no meſmo Meridiano, que o Collegio de Sancto Antão; podemos dizer que a differença dos Meridianos entre ella, e o obſervatorio Real de París he 45′ 57″ de tempo, que convertidos em gráos são 11° 29′ 15″, differença da Longitude da Eſtatua Equeſtre a París, e por conſeguinte a ſua Longitude contada do 1° Meridiano (9) he 9° 0′ 45″.

15 O Doutor Miguel Antonio Ciera, e ſeu filho, fundados em muitas obſervações, ſempre eſtiverão na opponião de que a differença dos Meridianos do Collegio dos Nobres era 46′ juſtos, e agora ſe vê que tinhão muita razão para iſſo. Porque neſta Latitude a hum ſegundo de tempo correſpondem 165 braças de diſtancia contadas no parallelo, ſuppondo a terra huma eſpheroide como aſſima (6). Ora o Collegio de Sancto Antão eſtá quaſi no meſmo parallelo do Collegio dos Nobres, e o Mappa de Lisboa dá-lhe 500 braças de diſtancia, que correſponde a 3″: logo a differença dos Meridianos do Collegio dos Nobres he 46′ 0″; e por conſequencia a ſua Longitude contada do 1.° Meridiano, he 9° juſtos que he pouco menos do que dá a Lisboa o noſſo Coſmographo-Mór na ſua Arte de Navegar, impreſſa em 1762. Porém como não aſſigna lugar fixo, nem naquelle tempo eſtava ainda determinada a Longitude do 1° Meridiano, como agora (9); podemos entender que acertou por a caſo.

16 Os Academicos de Paris, no Conhecimento dos Tempos, e Mr. de la Lande nas Taboas Aſtronomicas; dão

dão ao Convento das Neceſſidades 45′ 55″. Até agora não pude alcançar em que as obſervações ſe fundarão, e coſtumando elles diſcutir, nas Memorias da Academia, as Longitudes de varias terras, como Madrid, Padua, Pekim, Berlim, &c. ſó acho nas Memorias de 1766, *pag.* 51, que Mr. Pingret dá ao Collegio dos Nobres 46′ 4″, ou 46, fundado no Eclipſe de 1727. Julgava que ſe fundarião no Eclipſe de 1753, obſervando na Congregação pelo Padre Chevalier; porém o principio deſte comparado com o de Thury, me deu 45′ 46″, e o fim, comparado da meſma ſorte, 45′ 34″, 4; ao meſmo tempo, que a maxima phaſe dá 46′ 5″, que concorda excellentemente com a diſtancia que ha entre o Collegio de Sancto Antão, e a Congregação; porque eſta diſtancia tomada no parallelo que paſſa pela Eſtatua Equeſtre he, ſegundo o Mappa de Lisboa, 1250 braças, que valem 7 ou 8″: aſſim a differença dos Meridianos da Congregação a París, he a meſma pelas obſervações de Sancto Antão, que pela maxima phaſe, e por conſeguinte a Longitude da Congregação he 8° 58′ 45″.

Reſumo dos Reſultados hypotheticos.

17 A viſta do que fica dito, eſcuſado era fallar dos reſultados hypotheticos; iſto he daquelles que forão deduzidos ſem obſervação correſpondente; mas para moſtrar a neceſſidade que ha, não ſó de obſervações correſpondentes; mas tambem de elleger entre ellas as melhores, ajuntallos-hei aqui para ſe ver quaõ diverſo he o medio entre todos.

Pela Emerſão de τ de Sagitario. - - -	46′	49″
Pelo principio do Eclipſe de 1780. - -	46	44
Pela Emerſão de Anteres. - - - - -	46	21
Pela Emerſão de ε de Piſcis. - - -	46	3
Pela Emerſão de χ de Virgo. - - - -	45	41
Pela Emerſão de π de Eſcorpio. - -	44	34
Pela Immerſão de τ de Sagitario. - -	45	33

Pe-

Pela Immersão de κ de ♍ de 1779.	45	21
Pela Immersão de χ de ♍. - - - - -	45	1
Pela Immersão da Eſpiga de Virgo. -	44	53
Pela Immersão de Antares. - - - - -	44	23
Reſultado medio entre todos 11.	45	40

Em apparecendo obſervações correſpondentes, feitas em obſervatorio, cuja Longitude ſeja bem conhecida, ſe poderão corregir eſtes reſultados, e verificar melhor a conſequencia que acima tiramos (14); ſem iſſo o obſtaculo invencivel do erro das Taboas da Lua, e dos mais aſtros, que ella eclipſa; não permitte tirar conſequencias mais certas.

§ III.

Obſervações Aſtronomicas feitas no Caſtello de Lisboa com hum occulo Achromatico de Dollon, cujo comprimentos he 3 pés e $\frac{1}{2}$ Inglezes, e o diametro da bocca 2 polegadas e $\frac{3}{4}$, que augmenta o diametro apparente dos objectos 130 vezes; e com hum Relogio de ſegundos mortos, que ſegue muito bem o movimento das eſtrellas, regulado antes, e depois de cada obſervação por alturas correſpondentes.

ANNO DE 1783.

Maio	16	Ás $10^h\ 32'\ 14''$	Immersão de π de Eſcorpio: boa obſervação. A's $11^h\ 43'\ 17''$ Emersão da meſma, duvidoſa; porque eſtava a Lua chea, e a eſtrella he da 3.ª grandeza.		
Junh.	15	ás $11^h\ 13'\ 2''$	Immersão do 1° Satellite de Jupiter. Eſtava a Athmosphera muito humida, e a Lua quaſi chea. - - - - - - - - - - - -	46′	49″
	26	ás $13^h\ 3'\ 13''$	Immer. do 2.° Satell. de Jup. boa obſerv. - - - - - - - - -	46	9
Julho	6	ás $9^h\ 4'\ 35''$	Immer. do 3° Sat. de Jup. boa.	45	50

Digitized by Google

Agoſt.	2	ás	8h	33′	45″	Emer. do 1° Sat. de Jup. boa.	46′ 2
	9	ás	10	30	27	Emer. do 1° Sat. de Jup. - -	45 6
	11	ás	8	35	54	Emer. do 3° Sat. de Jup. duvidoſa.	44 42
	15	ás	10	0	49	Emer. do 2° Sat. de Jup. - -	45 43
	16	ás	12	25	56	Emer. do 1° Sat. boa. - - -	45 59
	18	ás	12	39	24	Emer. do 3° Sat. de Jup. duvidoſa.	43 33
	25	ás	8	52	37	Emer. do 1° Sat. - - - - - -	45 34
Sept.	16	ás	9	49	17	Emer. do 2° Sat. boa obſerv.	46 4
	17	ás	9	14	59	Emer. do 1° Sat. boa obſerv.	46 11
	23	ás	8	55	20	Emer. do 3° Sat. muito duvidoſa.	45 9
Out.	4	ás	7	42	0	Emer. do 1.° Sat. duvidoſa.	44 49
	7	ás	7	33	49	Imm. do 1.° *h* de Aquario. Não ſe vio a emerſaõ.	
Nov.	5	ás	5	39	16	Emer. do 3° Sat. de Jupiter pouco certa. - - - - - - - - -	45 3
	11	ás	6	23	11	Emer. do 1.° Sat. de Jup. boa.	45 19
	12	ás	6	41	1	Emer. do 2° Sat. de Jup. - -	45 3
	18	ás	8	17	28	Emer. do 1° Sat. de Jup. - - -	45 33

OBSERVAÇÕES DO ANNO DE 1784.

Maio	2	A's	8h	4′	31″	Emersão χ de Virgo : duvidoſa por ſer a eſtrella pequena, e ſahir pela parte luminoſa da Lua faltando-lhe ſó 2 dias para chegar á oppoſição.	
Junh.	10	ás	13h	3′	2″	Immer. do 1.° Sat. de Jup. duvidoſa.	46 22
	17	ás	14	52	33	Immer. do 1.° Sat. de Jup. -	45 55
	19	ás	13	29	2	Immer. do 2.° Sat. de Jup. boa obſervação. - - - - - - - -	45 53
	21	ás	13	36	37	Immer. do 3° Sat. de Jup. boa obſervação. - - - - - - - - -	44 27
Julh.	2	ás	11	38	36	Immer. de τ de Satit. de que já fallamos acima, &c.	
	3	ás	13	7	23	Immer. do 1.° Sat. de Jup. duvidoſa.	46 34
Out.	11	ás	9	17	30	Emer. do 2.° Sat. de Jup. boa.	45 32
	13	ás	12	54	0	Emer. do 1.° Sat. de Jup. boa obſerv.	45 59

Digitized by Google

Out. 21	ás	9h	20′	55″	Emer. do 1.° Sat. de Jup. muito boa obſervação. - - - - - - - - -	45′	18″
21	ás	10	14	17	Immer. do 3.° Sat. boa. - - - -	44	4
28	ás	11	17	34	Emer. do 1.° Sat. de Jup. duvidoſa.	45	7

Occultação das Pleyadas.

29	A's	8h	4′	58″	Immer. de *Celeno g.* boa obſerv.		
	ás	9	1	37	Emer. da meſma.		
	ás	8	18	54	Immer. de *Electra b.*		
	ás	8	32	39	Emer. da meſma duvidoſa.		
	ás	8	20	24	Immer. de *Taigeta e* duvidoſa.		
	ás	9	21	23	Emer. da meſma.		
	ás	8	32	52	Immer. de *Maya. c.*		
	ás	9	29	42	Emer. da meſma: boa.		
	ás	8	42	54	Immer. d'*Aſterope o*: duvidoſa.		
	ás	9	43	22	Emer. da meſma.		
31	ás	12	57	55	Immer. da 136 de *Tauro*: boa obſerv.		
	ás	14	22	6	Emer. da meſma, não tão boa porque eſtava a Lua muito alta, e poderia ſer antes alguns ſegundos.		
Nov. 12	ás	9	1	43	Emer. do 1.° Sat. de Jup. aſſás boa.	45	19
19	ás	5	34	50	Emer. do 3.° Sat Não muito boa, porque ainda havia creſpuſculo.	45	0
	ás	5	59	44	Emer. do 2.° Sat. boa obſervação.	45	42
22	ás	9	35	51	Emer. do 2.° Sat. duvidoſa. - -	43	36
26	ás	12	30	58	Immer. de A de Geminis duvidoſa.		
29	ás	13	59	46	Emer. da meſma pelo diſco eſcuro boa obſervação.		
29	ás	7	53	19	Emer. do 1.° Sat: duvidoſa. - -	45	45
					Em Dezembro não ſe pode obſervar; porque choveo quaſi todo o mez.		

Reſumo dos reſultados hypotheticos do primeiro Satellite.

	Immersões.		Emersões.	
	46′	49″	46′	11″
	46	34	46	2
	46	22	45	59
	45	55	45	59
Meio das Immer.	46	25	45	45
Meio das Emer.	45	33	45	42
Meio entre os 2 reſ.	45	59	45	34
			45	33
			45	19
			45	19
			45	18
			45	7
			45	6
			44	49
			Meio das Emer. 45	33

Aqui temos que o reſultado hypothetico de 18 obſervações do 1.° Satellite differe ſó 2″ da conclusão que tiramos acima, e mais não são ſenão 4 Immersões, que ſe foſſe igual numero de humas e outras, devia ſer muito melhor o reſultado; além de que ſem apparecer obſervações correſpondentes, nem tanta certeza ſe podia eſperar.

Daqui ſe infere que fazendo muitas obſervações do 1.° Satellite; depois comparando-as com as que vem no Conhecimento dos Tempos, e tomando o meio entre todas as Immersões; outro entre as Emersões, e o meio Arithmetico entre eſtes dous ultimos, como eu fiz a eſtas, ſe póde determinar com baſtante certeza a differença dos Meridianos de qualquer lugar. Não me canſo em fazer o reſumo das obſervações dos outros Satellites, porque como differem muito das Taboas, não pódem dar reſultado attendivel, ſem apparecerem as obſervações correſpondentes para as comparar, as quaes fico deligenciando, e depois de apparecerem, darei conta a Academia do que achar, como tambem das mais obſervações que vou fazendo.

O B-

Digitized by Google

OBSERVAÇÕES ASTRONOMICAS

Feitas junto ao Caſtello da Cidade do Rio de Janeiro para determinar a Latitude e Longitude da dita Cidade.

POR BENTO SANCHES DORTA.

ESTas obſervações forão feitas nos annos de 1781, e 1782 com excellentes inſtrumentos. As alturas meridianas do Sol, e Eſtrellas forão tomadas com hum Quadrante Aſtronomico de hum pé de raio, conſtruido por Mr. *Siſſon*, artiſta de Londres, no anno de 1779: Os Eclipſes dos Satellites de Jupiter forão obſervados com occulos achromaticos de *Dollon*, tendo hum de foco 3 $\frac{1}{2}$ pés, e outro 17 pollegadas. O tempo verdadeiro foi determinado por huma excellente Pendula de ſegundos, regulada por muitas alturas correſpondentes do Sol, tomadas antes, e depois das obſervações.

Todos eſtes inſtrumentos são parte de huma collecção que ſua Mageſtade nos mandou entregar, quando ſahimos de Lisboa para a deligencia da Demarcação d'America Meridional, entre Portugal e Heſpanha.

Aos 22 de Setembro de 1781 obſervei a diſtancia apparente do Limbo ſuperior do Sol ao Zenith no tempo da ſua paſſagem pelo meridiano. - - - - - - - - - - 22° 36′ 30″

Correcção do inſtrumento addictiva. - - -	+	4	2
Diſtancia correcta quanto ao inſtrumento -	22	40	32
Refracção addictiva. - - - - - - - - -	+		6
Diſtancia do meſmo Limbo correcta. - -	22	40	38
Parallaxe Subtractiva. - - - - - - - -	—		4, 5
Diſtancia correcta do Limbo ſuperior do Sol.	22	40	33, 5
Semidiametro do Sol addictivo. - - - - -	+	16	0, 0
Diſtancia do centro do Sol ao Zenith. - -	22	56	33, 5
Declinação do Sol boreal ſubtractiva. - -	—	2	15, 2
Altura do Pólo Auſtral do Rio de Janeiro.	22°	54′	18,″3

Ta-

Taboa das diſtancias apparentes do Limbo ſuperior do Sol ao Zenith, no tempo da ſua paſſagem pelo meridiano, para a determinação d'altura do Pólo do Rio de Janeiro.

Anno de 1781	Diſtancia apparente do Limbo ſuperior do Sol ao Zenith.			Correção do inſtrumento, Simidiametro, Refração, e a Parallaxe.			Declinação do Sol Aſtral. A declinação de 22 de Septembro he boreal.			Altura apparente do Pólo do Rio de Janeiro.		
	Gra.	Min.	ſeg.		Min.	Seg.	Gra.	Min.	Seg.	Gra.	Min.	Seg.
Sept. 22	22	36	30	+	20	3,5	.	2	15,2	22	54	18, 3
Out. 1	19	5	22	.	20	18,4	3	28	28	22	54	8, 4
2	18	42	20	.	20	18,4	3	51	46,8	22	54	25, 2
3	18	18	55	.	20	17,4	4	15	0,2	22	54	12, 6
4	17	55	50	.	20	17,4	4	38	12,9	22	54	20, 3
5	17	32	34	.	20	17,4	5	1	21,5	22	54	12, 9
8	16	23	36	.	20	17,7	6	10	23,4	22	54	17, 1
9	16	0	45	.	20	16,7	6	33	14,7	22	54	16, 4
11	15	15	10	.	20	16,7	7	18	41,2	22	54	7, 9
12	14.	52	30	.	20	18,	7	41	15,5	22	54	3, 5
15	13	45	18	.	20	18,	8	48	19,7	22	53	55, 7
16	13	23	33	.	20	17,	9	10	26,8	22	54	16, 8
20	11	56	21	.	20	18,2	10	37	31,1	22	54	10, 3
21	11	35	30	.	20	18,2	10	58	54	22	54	12, 2
Nov. 5	6	37	57	.	20	17,8	15	56	17,1	22	54	31, 9
6	6	19	23	.	20	18,1	16	14	11,1	22	53	52, 2
9	5	27	32	.	20	17,1	17	6	21,6	22	54	10, 7
Altura media do pólo Auſtral do Rio de Janeiro.										22°	54′	12″ 30‴

Ta-

Taboa das diſtancias apparentes de algumas Eſtrellas ao Zenith, no tempo da ſua paſſagem pelo meridiano, para determinar a altura do Pólo do Rio de Janeiro.

Março de 1782.	Diſtancias apparentes das Eſtrellas ao Zenith.			Correção do inſtrumento, e Refracção.			Declinação das Eſtrellas.				Altura apparente do pólo do Rio de Janeiro.		
	Gra.	Min.	Seg.		Min.	Seg.	Gra.	Min.	Seg.		Gra.	Min.	Seg.
γ de Pollux.	39	23	18	+	4	40	16	33	51	B	22	54	7
β de Pollux.	51	21	20	·	4	57	28	31	55	B	22	54	22
α do Caſtor.	55	9	50	·	5	7	32	20	40	B	22	54	17
Procião.	28	36	0	·	4	27	5	46	25	B	22	54	2
Sirius.	6	24	34	·	4	6	16	25	31	A	22	54	11
β do Cão gr.	4	58	3	·	4	5	17	52	4	A	22	54	12
ζ do Navio.	16	26	3	·	4	15	39	24	9	A	22	53	51
γ do Navio.	23	43	44	·	4	22	46	42	21	A	22	54	15
ε do Navio.	35	50	25	·	4	36	58	49	14	A	22	54	13
δ do Navio.	30	36	15	·	4	28	53	55	10	A	22	54	27
ψ do Navio.	19	35	17	·	4	19	42	33	53	A	22	54	17
α da Hydra.	15	6	42	·	4	15	7	43	31	A	22	54	28
Altura media do pólo do do Rio de Janeiro.											22	54	13,5
Latitude Auſtral do Rio de Janeiro.											20°	54′	13″

Ober-

Digitized by Google

Obervações de 1.° Satellite de Jupiter.

ANNO DE 1781.

Abril 27	AS 15^h 52′ 11″ Immersão obſervada com o oculo de 17 polegodas de foco. Ceo ſereno: differença das Taboas. - - - - - - - -	3^h	3′	19″
29	A's 10^h 20′ 25″ Immersão com o meſmo oculo. Ceo pouco ſereno. - - - - - - - - -	3	3	53
Junh. 7	A's 10^h 58′ 10″ Emersão com o meſmo oculo. Ceo ſereno. - - - - - - - - - - - -	3	2	25
30	A's 11^h 7′ 30″ Emersão com o meſmo oculo. Ceo ſereno. - - - - - - - - - - - -	3	2	8
Julh. 7	A's 13^h 0′ 55″ Emersão com hum oculo de 3 $\frac{1}{2}$ pé de foco. Ceo muito pouco ſereno. -	3	2	39
9	A's 7^h 28′ 43′′ Emersão com o meſmo oculo. Ceo pouco ſereno. - - - - - - - - -	3	2	22
16	A's 9^h 23′ 52″ Emersão com o meſmo oculo. Ceo ſereno. - - - - - - - - - - - -	3	2	37
23	A's 11^h 18′ 45″ Emersão com o meſmo oculo. Ceo ſereno. - - - - - - - - - - - -	3	2	30
Agoſt. 17	A's 6^h 4′ 20″ Emersão com o oculo pequeno. Ceo pouco ſereno. - - - - - - - -	3	2	36
24	A's 8^h 1′ 36″ Emersão com o meſmo oculo. Ceo pouco ſereno. - - - - - - - - -	3	2	10

ANNO DE 1782.

Fev. 13.	AS 16^h 13′ 53″ Immersão com o meſmo oculo. Ceo pouco ſereno. - - - - - - -	3	2	19
8.	As' 14^h 29′ 57″ Immersão com o meſmo oculo. Ceo pouco ſereno. - - - - - - - -	3	2	53
Març. 1	A's 16^h 25′ 3″ Immersão com o meſmo occulo. Ceo pouco ſereno. - - - - - - - -	3	2	34

A's

		Resultados
17	A's 12^h $49'$ $2''$ Immersão com o mesmo oculo. Ceo sereno. - - - - - - - - - - - - -	3^h $2'$ $29''$
24	A's 14^h $43'$ $55''$ Immersão com o mesmo oculo. Ceo pouco sereno. - - - - - - - - -	3 2 59
31	A's 16^h $39'$ $50''$ Immersão com o mesmo oculo. Ceo sereno. - - - - - - - - - - - - -	3 2 20
Abril 2	A's 11^h $8'$ $22''$ Immersão com o mesmo oculo. Ceo pouco sereno. - - - - - - - - -	3 2 46
9	A's 13^h $4'$ $16''$ Immersão com o mesmo oculo. Ceo sereno. - - - - - - - - - - - - -	3 2 18
23	A's 16^h $54'$ $13''$ Immersão com o mesmo oculo. Ceo sereno. - - - - - - - - - - - - -	3 2 33
Maio 2	A's 13^h $17'$ $29''$ Immersão com o mesmo oculo. Idem. - - - - - - - - - - - - - - -	3 2 20
16	A's 17^h $5'$ $29''$ Immersão com o mesmo oculo. Ceo sereno. - - - - - - - - - - - -	3 2 24
25	A's 13^h $27'$ $29''$ Immersão com o mesmo oculo. Ceo sereno e muito luar. - - - - -	3 2 41
27	A's 7^h $55'$ $45''$ Immersão com o mesmo oculo. Idem. - - - - - - - - - - - - - - -	3 2 18
Junh. 10	A's 11^h $41'$ $19''$ Immersão com o mesmo oculo. Ceo sereno. - - - - - - - - - - - -	3 3 27
17	A's 15^h $46'$ $48''$ Emersão com o mesmo oculo. Ceo sereno. Duvidosa. - - - - - - -	3 1 51
19	A's 10^h $14'$ $17''$ Emersão com o mesmo oculo. Ceo sereno e muito luar. - - - - -	3 2 40
28	A's 6^h $35'$ $59''$ Emersão com o mesmo oculo. Ceo sereno. - - - - - - - - - - - -	3 2 33
Julh. 3	A's 14^h $0'$ $50''$ Emersão com o mesmo oculo. Idem. - - - - - - - - - - - - - - -	3 2 51
19	A's 12^h $17'$ $58''$ Emersão com o mesmo oculo. sereno e muito luar. - - - - - - - -	3 2 37
26	A's 14^h $13'$ $22''$ Emersão com o mesmo oculo. Idem. - - - - - - - - - - - - - - -	3 2 16
28	A's 8^h $41'$ $40''$ Emersão com o mesmo oculo. Ceo sereno. - - - - - - - - - - - -	3 2 50

		Resultados
Agoſt. 4	A's 10^h 37′ 38″ Emersão com o meſmo oculo. Idem. - - - - - - - - - - - - - - - -	3^h 2′ 48″
11	A's 12^h 34′ 19″ Emersão com o meſmo oculo. Idem. - - - - - - - - - - - - - - - -	3 2 27
13	A's 7^h 3′ 48″ Emersão com o meſmo oculo. Idem. - - - - - - - - - - - - - - - -	3 2 8
20	A's 9^h 0′ 8″ Emersão com o meſmo oculo. Ceo pouco ſereno duvidoſa. - - - -	3 2 47
27	A's 10^h 57′ 45″ Emersão com o meſmo oculo. Ceo muito ſereno. - - - - - - - - -	3 2 33
Sept. 5	A's 7^h. 24′ 52″ Emersão com o meſmo oculo. Idem. - - - - - - - - - - - - - - - -	3 2 39
12	A's 9^h 22′ 49″ Emersão com o meſmo oculo. Ceo ſereno e muito luar. - - - - -	3 2 38
19	A's 11^h 21′ 6″ Emersão com o meſmo oculo. Ceo pouco ſereno. - - - - - - - - -	3 2 24
Out. 21	A's 8^h 9′ 12″ Emersão com o meſmo oculo. Ceo ſereno. - - - - - - - - - - - -	3 2 31

Obſervações do 2.° Satellite.

ANNO DE 1781.

Maio 23	AS 10^h 25′ 18″ Emersão com o oculo pequeno. Ceo ſereno. - - - - - - - -	3	3	21
Junh. 17	A's 7^h 21′ 26″ Emersão com o meſmo oculo. Ceo ſereno. - - - - - - - - - - - -	3	2	46
24	A's 9^h 56′ 20″ Emersão com o meſmo oculo. Ceo pouco ſereno. Duvidoſa. - - -	3	0	56
Julh. 19	A's 6^h 53′ 38″ Emersão com o oculo grande. Ceo ſereno. - - - - - - - - - - - -	3	2	0
26	A's 9^h 27′ 50″ Emersão com o meſmo oculo. Ceo pouco ſereno. - - - - - - - - -	3	2	49
Agoſt. 20	A's 6^h 36′ 20″ Emersão com o oculo pequeno, Ceo ſereno. - - - - - - - - - - -	3	2	10

AN-

Digitized by Google

ANNO DE 1782.

							Resultados		
Fev.	24d	A's	13h	4′	8″	Immersão com o oculo pequeno, e todas que se seguem. Ceo sereno. - - - - - - - -	3	3	4
Març.	3	ás	15	41	33	Immersão. Idem. - - -	3	2	28
	28	ás	12	51	27	Immersão. Idem. - - -	3	3	24
Abril	4	ás	15	28	17	Immersão. Idem. - - -	3	2	26
	29	ás	12	34	58	Immersão. Idem. - - -	3	2	6
Maio	13	ás	17	44	33	Immersão. Ceo sereno, e crepusculo. - - - - - - - - - - - -	3	2	2
	24	ás	9	34	49	Immersão. Ceo sereno, e muito luar. - - - - - - - - - - - -	3	2	17
Junho	7	ás	14	40	34	Immersão. Ceo sereno. -	3	2	34
	18	ás	9	7	31	Emersão. Ceo sereno, e muito luar. - - - - - - - - - - -	3	2	0
Julho	2	ás	14	12	40	Emersão. Ceo sereno. -	3	2	54
	27	ás	11	12	33	Emersão. Ceo sereno. -	3	2	5
Nov.	25	ás	7	38	38	Emersão. Ceo pouco sereno. Duvidosa. - - - - - - - - - -	2	59	45

Observações do 3º Satellite.

ANNO DE 1781.

Abril	24	A's	17	21	30	Immersão com o oculo pequemo. Ceo sereno. - - - - - - -	3	4	45
Maio	23	ás	10	58	33	Emersão com o mesmo oculo. Ceo sereno. - - - - - - - - -	3	3	15
Junho	28	ás	6	50	0	Emersão com o mesmo oculo. Ceo pouco sereno. Duvidosa.	3	3	4
Julho	5	ás	9	1	44	Immersão com o oculo grande. Ceo sereno. - - - - - - - -	3	4	13
	5	ás	10	47	23	Emersão. Idem. - - - -	3	4	34

Digitized by Google

					Resultados		
Agosto	17 ás	8h	56′	25″ Immersão com o oculo pequeno. Ceo sereno. - - - - - - -	3	4	39

ANNO DE 1782.

Fev.	12 ás	14h	21′	16″ Emersão com o oculo pequeno e as que se seguem. Ceo pouco sereno. Duvidosa. - - - - - - - - - -	3	3	4
	19 ás	15	58	6 Immersão. Ceo pouco sereno. - - - - - - - - - - - - - - - - - -	3	3	37
Março	27 ás	11	56	4 Immersão. Ceo sereno.	3	1	8
	27 ás	14	21	49 Emersão. Ceo soreno e muito luar. - - - - - - - - - - - - -	3	3	12
Abril	3 ás	15	56	15 Immersão. Ceo sereno.	3	0	41
Maio	2 ás	10	23	36 Emersão. Idem. - - - -	3	1	59
	9 ás	11	50	45 Immersão. Idem. - - -	3	1	54
Junho	14 ás	10	21	20 Emersão pouco sereno. Duvidosa. - - - - - - - - - - - - - -	3	0	12
Julho	20 ás	6	13	55 Emersão sereno, e muito luar. Duvidosa. - - - - - - - - - -	3	3	11
	27 ás	7	25	36 Immersão. Ceo sereno.	3	3	54
	ás	10	13	32 Emersão. Ceo pouco sereno.	3	4	3
Agosto	3 ás	11	26	40 Immersão. Ceo sereno.	3	2	53
	21 ás	14	15	22 Emersão. Idem. - - - -	3	3	25
Outub.	21 ás	7	46	6 Immersão. Idem. - - - -	3	3	10

Determinação da Longitude de Lisboa ao Rio de Janeiro, pelas observações dos Eclipses dos Satellites de Jupiter.

EU recebi de Lisboa de meu Mestre o Senhor Miguel Antonio Ciera algumas observações de Eclipses dos Satellites de Jupiter, que elle tinha feito naquella Capital, e entre ellas achei correspondentes ás minhas, feitas no Rio

Rio de Janeiro, a Emersão do 1.° Satellite feita a 17 de Agosto de 1781, ás - - - - - - - - - - - - - 8h 20′ 59″
Que eu observei no Rio de Janeiro, ás - - 6 4 20
Differença dos meridianos. 2 16 39

Tambem achei correspondente a Emersão do 2.° Satellite observada em Lisboa a 20 de Agosto ás 8 52 33
que eu observei no Rio de Janeiro ás - - - 6 36 20
Differença dos meridianos. 2 16 13

No anno de 1782 achei tres correspondentes; a saber a Immersão do 1.° Satellite de 17 de Março observada em Lisboa ás - - - - - - - - - - - - - - - - 15 5 9
e no Rio de Janeiro ás - - - - - - - - - 12 49 2
Differença dos meridianos. 2 16 7

A Emersão do 1.° Satellite de 28 de Julho observada ás - 10 58 32
e no Rio de Janeiro ás - - - - - - - - - 8 41 40
Differença dos meridianos. 2 16 52

A Emersão do 1.° Satellite a 13 de Agosto observada em Lisboa ás - - - - - - - - - - - - - 9 20 10
e no Rio de Janeiro ás - - - - - - - - - 7 3 48
Differença dos meridianos. 2 16 22

Até o presente não achei correspondente á observação de 25 de Maio de 1782; porém servir-me da observação feita em Lisboa a 18 de Maio, acrescentando-lhe quatro revoluções do 1.° Satellite, conforme as Taboas 7d 1h 45′ 24″, que dá a observação em Lisboa á 25 de Maio ás - - - - - - - - - - - - - - - - - - 15h 44′ 5″
a qual eu observei do Rio de Janeiro ás 13 27 29
Differença dos meridianos. 2 16 36

Igualmente não tendo correspondente á observação de 3 de Jnlho de 1782, vali-me da observação de 5, feita em Lisboa, diminuindo-lhe huma revolução do 1.° Satellite tirada das Taboas 1d 18h 28′ 36″, Junho resulta a Emer-

Emersão em Lisboa a 3 de Julho ás - -	16^h	$17'$	$40''$
que eu obſervei no Rio de Janeiro ás - -	14	0	50
Differença dos meridianos.	2	16	50

Agora tomando hum meio arithmetico entre eſtes ſette reſultados, temos a differença dos meridianos entre Lisboa e o Rio de Janeiro $2^h\ 16'\ 31,''3$, e para o obſervatorio da Academia Real das Sciencias, $2^h\ 16'\ 35,3$. De que ſe ſegue que a Longitude do Rio de Janeiro he $34°\ 8'\ 50''$ a Oeſte do meridiano do obſervatorio da Academia Real das Sciencias de Lisboa; e $45°\ 37'\ 50''$ a Oeſte do Obſervatorio Real de París. Contando da parte mais Occidental da Ilha do Ferro, vem a ſer a Longitude do Rio de Janeiro $334°\ 52'\ 10.''$

Obſervações Aſtronomicas do meſmo Auctor feitas na meſma Cidade do Rio de Janeiro no anno de 1783.

Obſervação do Eclipſe da Lua no dia 10 *de Setembro do meſmo anno com hum occulo achromatico de* Dollon *de* 17 *pollegadas de foco.*

Tempo verdad.			
6^h	$49'$	$28''$	Principio do toque da peuumbra. Ceo ſereno.
6	51	27	Principio da Immersão.
6	54	30	Principio da Immersão de Grimaldus.
6	56	48	Total Immersão de Grimaldus.
7	0	8	Immersão de Ariſtarchus.
7	1	41	Immersão de Keplerus.
7	4	58	Principio da Immersão de *Mare humorum*
7	6	41	Total Immersão de *Mare humorum*
7	9	25	Immersão de Copernicus.
7	17	18	Immersão de Plato.
7	23	19	Immersão de Tycho.
7	34	15	Immersão de Catharina Cyrillus.
7	41	14	Principio da Immersão de *Mare Criſium.*
7	47	18	Total Immersão de *Mare Criſium.*
7	52	58	Total Immersão da Lua.

Digitized by Google

Tempo verdad.

$9^h\ 33'\ 5''$	Principio da Emersão.
9 34 55	Grimaldus principia a sahir da sombra.
9 35 49	Grimaldus sahe da sombra.
9 40 11	Aristarchus principia a sahir da sombra.
9 40 50	Aristarchus sahe da sombra.
9 43 43	Keplerus sahe da sombra.
9 47 20	Mare humorum sahe da sombra.
9 49 11	Copernicus principia a sahir da sombra.
9 52 5	Copernicus sahe da sombra.
9 53 19	Plato principia a sahir da sombra.
9 54 49	Plato sahe da sombra.
9 56 36	Tycho principia a sahir da sombra.
9 57 27	Tycho sahe da sombra.
10 5 0	O Ceo principia a encher-se de Vapores.
10 33 15	Fim do Eclipse, defronte de Langrenus.
10 33 39	Fim mais certo.
10 35 8	Ainda apparecia huma penumbra fraca.

Todas as manchas que observei são as notadas na figura da Lua, gravada no *Connoissance des Temps* do mesmo anno.

A Lua na sua Immersão total estava de côr avermelhada, bem parecida a hum ferro em braza. Em quanto a Lua esteve na sombra via-se distinctamente todo odisco: as manchas estavão confuzas; com tudo, mais distinctas e sensiveis para a parte onde se devia fazer a Emersão.

Na Immersão total, a Lua foi mais patente, do que no principio da Emersão: neste mesmo tempo a parte eclipsada da Lua, opposta á Emersão ficou muito mais escura, e as manchas na sombra com grande deficuldade se divisavão.

A penumbra ao principio da Immersão era clara, e de huma côr cinzenta, quasi igual, e separada da sombra sem confusão, e só deixava huma pequena incerteza: mas no fim do Eclipse a sombra era misturada bem sensivelmente; e fazia as observações alguma cousa duvidosas: os vapores d'Athmosfera tambem ajudavão a esta incerteza.

Ob-

Digitized by Google

Observações dos Satellites de Jupiter do mesmo Anno de 1783.

Eclipses do 1° Satellite.

		Resultados
Abril 21	AS 12^h $38'$ $10''$ Immersão. Ceo sereno porém o Planeta mal terminado. - - -	3^h $2'$ $21''$
Maio 5	ás 16 26 49 Immersão. Ceo sereno - - -	3 2 21
28	ás 16 34 55 Immersão. . . muito sereno -	3 2 29
Junh. 20	ás 16 40 7 Immersão. Ceo sereno. - - -	3 2 44
22	ás 11 8 13 Immersao. . . muito sereno -	3 2 45
29	ás 13 0 32 Immersão . . . sereno, o Planeta mui claro, as faxas bem visiveis. - -	3 3 1
Julh. 1	ás 7 28 28 Immersão. Ceo pouco sereno, o Planeta ondeando. - - - - - - - - - -	3 3 18
15	ás 11 15 4 Immersão. Ceo sereno, e muito luar; o Sat. muito proximo do Planeta.	3 3 12
24	ás 9 53 36 Emersão. Ceo mui sereno; o Satellite sahio muito chegado ao Planeta.	3 2 26
31	ás 11 48 25 Emersão. Ceo sereno. - - - -	3 2 32
Agoſt. 2	ás 6 17 40 Emersão . . . . pouco sereno, o Planeta ondeando. - - - - - - - - - -	3 2 7
14	ás 15 40 40 Emersão. Ceo cheio de vapores; o Planeta proximo do horizonte. - - -	3 2 6
16	ás 10 9 20 Emersão: mui sereno. - - - -	3 2 35
23	ás 12 6 19 Emersão. Ceo mui sereno. -	3 2 33
25	ás 6 35 49 Emersão. . . . sereno. - - -	3 2 22
30	ás 14 3 49 Emersão. Idem. - - - - - - -	3 2 29
Sept. 8	ás 10 31 3 Emersão. Ceo bem sereno, e luar muito claro. - - - - - - - - - - - - -	3 2 33
15	ás 12 29 15 Emersão . . . sereno. - - - -	3 2 24
17	ás 6 58 37 Emersão. Ceo sereno. - - - -	3 2 33
Out. 17	ás 9 20 3 Euersão . . . mui fereno. - -	3 2 2
Out. 14	ás 9^h $58'$ 36 Emersão pouco sereno. - -	3^d $2'$ $2''$
Nov. 25	ás 7 54 34 Emersão. Ceo muito pouco sereno, asfaxas do Planeta não se divisavão.	3 2 11

Ecli-

Eclipſes do 2º Satellite.

			Reſultados	
Maio 25	A's 11 12 11	Immersão. Ceo ſereno. - -	3h	2′ 20″
Julh. 1	ás 13 47 2	Immersão. . . ſereno, o Planeta bem terminado, as faixas bem viſiveis. -	3	2 21
8	ás 16 21 31	Immersão. Idem. - - - - - -	3	2 22
Junh. 19	ás 8 12 52	Immersão. Ceo ſereno, o Plan. mal terminado, por eſtar em pequena altura	3	2 26
Julh. 10	ás 15 54 43	Immersão. Ceo ſereno. - -	3	3 0
28	ás 13 14 10	Emersão. Ceo muito ſereno, o Planeta bem terminado. - - - - - - - - -	3	1 51
Agoſt. 4	ás 15 49 49	Emersão, mui ſereno. - - -	3	2 2
15	ás 7 44 13	Emersão. Ceo mui ſereno. -	3	2 19
22	ás 10 21 19	Emersão. Ceo ſereno, o Satellite ſahio muito junto de outro. - - - - -	3	2 13
Sept. 16	ás 7 33 26	Emersão. Ceo ſereno; o Planeta quaſi no Zenith e havia muito vento, com que tremia o oculo. Duvidoſa. - - - -	3	1 55
Out. 18	ás 7 22 38	Emersão . . . ſereno. - - -	3	2 31

Eclipſes do 3.º Satellite.

Abril 25	A's 15 6 54	Immersão: muito ſereno. -	3	0 36
Maio 24	ás 10 27 37	Emersão. Ceo ſereno, o Satellite ſahio muito proximo a outro. Duvidoſa.	3	0 49
31	ás 11 0 28	Immersão: pouco ſereno, o Planeta ondeando por cauſa de algum vapor. -	3	0 47
31	ás 14 25 20	Emersão. Ceo muito ſereno, o Planeta bem claro, diviſando-ſe-lhe excellentemente as faixas. - - - - - - - - - - -	3	1 34
Junh. 7	ás 14 58 24	Immersão. Ceo ſereno o Planeta bem terminado, as faixas bem veſiveis.	3	0 33
Julh. 13	ás 10h 47′ 43″	Immersão. Ceo ſereno. - -	3	1 24
Agoſt. 11	ás 6 19 34	Emersão. Ceo pouco ſereno.	3	1 2
18	ás 10 20 20	Emersão: mui ſereno. - - -	3	2 37

Eclipſes do 4.° Satellite.

						Reſultados		
Abril 21	A's	16	33	38	Immersão. Ceo mui ſereno.	2h	54′	7″
Julh. 14	ás	10	43	44	Immersão. Idem. - - - - -	2	57	11
31	ás	9	6	56	Emersão. Ceo mui ſereno. Duvidoſa. -	3	1	9

Todas eſtas obſervações forão feitas com o oculo pequeno, que augmenta a grandeza apparente dos objectos 70 vezes.

Nota do Editor. Examinando eſtas obſervações achei quatro correſpondentes ás minhas; a ſaber a Emersão do 1.° Satellite de 2 de Agoſto de 1783, que obſervei ás - - - - - - - - - - - 8h 33′ 45″
e no Rio de Janeiro foi obſervada ás - - - - - - - 6 17 40
Differença dos meridianos. - - - 2 16 5

A Emersão do 1.° Satellite a 16 de Agoſto, obſervada em Liſboa. ás . . . - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 12 25 56
e no Rio de Janeiro ás - - - - - - - - - - - - - 10 9 20
Differença dos meridianos. - - - 2 16 36

A outra Emersão do 2.° Satellite de 15 de Agoſto em Liſboa, ás - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 10 0 49
e no Rio de Janeiro ás - - - - - - - - - - - - - 7 44 13
Differença dos meridianos. - - - 2 16 36

E finalmente achei mais huma Emersão do 1.° Satellite de 17 de Setembro, que obſervei ás - - - - - - - - - - - 9 14 59
e no Rio de Janeiro foi obſervada ás - - - - - - - 6 58 37
Differença dos meridianos. - - - 2 16 22

Daqui ſe vê que as duas obſervações de 15 e 16 de Agoſto, dão juſtamente a differença dos meridianos como ella he, o que melhor ſe verá logo.

Comparando as meſmas obſervações com as de Greenwich achei 9 correſpondentes, convem a ſaber em 1781:

Immersão do 1.° Satellite em 29 de Abril obſervada em Greenwich ás - - - - - - - - - - - - - - - - - - 13 14 34
e no Rio de Janeiro ás - - - - - - - - - - - - - 30 20 25
Differença dos meridianos. - - - 2 54 9

Emer-

Emersão do 2.° Satellite a 23 de Maio ás - - -	13	18	25
e no Rio de Janeiro. ás - - - - - - - - - - - -	10	25	18
Differença dos meridianos. - - -	2	53	7
Emersão do 1.° Satellite a 9 de Julho. ás - - -	10	22	8
e no Rio de Janeiro. ás - - - - - - - - - - - -	7	28	43
Differença dos meridianos. - - -	2	53	25
Em 1782. Emersão do 1.° Sarellite a 19 de Junho ás	13	8	19
e no Rio de Juneiro. ás - - - - - - - - - - - -	10	14	17
Differença dos meridianos. - - -	2	54	2
Emersão do 1.° Satellite a 28 de Junho ás - - -	9	29	8
e no Rio de Janeiro. ás - - - - - - - - - - - -	6	35	59
Differença dos meridianos. - - -	2	53	9
Em 1783. Immersão do 2.° Satellite a 25 de Maio ás	14	4	44
e no Rio de Janeiro ás - - - - - - - - - - - -	11	12	11
Differença dos meridianos. - - -	2	52	33
Immersão do 1.° Satellite de 22 de Junho ás - -	14	0	5
e no Rio de Janeiro ás - - - - - - - - - - - -	11	8	13
Differença dos meridianos. - - -	2	51	52
Emersão do 1.° Satellite a 2 de Agosto. ás - -	9	10	7
e no Rio de Janeiro. ás - - - - - - - - - - - -	6	17	40
Differença dos meridianos. - - -	2	52	27
Emersão do 1.° Satellite a 25 de Agosto ás - - -	9	28	16
e no Rio de Janeiro ás - - - - - - - - - - - -	6	35	49
Differença dos meridianos. - - -	2	52	27

Estes resultados são tão desconcordes, que pouco se póde concluir delles, mas o meio arithmetico entre todos nove, que he $2^h\ 53'\ 1''$, junto a $9'\ 34''$, que he a differença dos meridianos entre Greenwich e París, faz $3^h\ 2'\ 35''$, differença dos meridianos entre París e o Rio de Janeiro, e por conseguinte dá entre Lisboa e o Rio $2^h\ 16'\ 39.''$

Mas esta conclusão, ainda que se a parta pouco da verdade, não me parece tambem fundada, como a que se deduz dos resultados hypotheticos das observações do

primeiro Satellite, comparadas com as Taboas, os quaes puſemos acima defronte de cada huma dellas. Comparando pois as ditas obſervações com os tempos notados no Conhecimento dos Tempos, achei 24 reſultados de outras tantas Immersões, cujos extremos eſtão comprehendidos entre $3^h\ 2'\ 18''$, e $3^h\ 3'\ 53''$ e o meio arithmetico entre todos he $3^h\ 2'\ 46''$: mas como algumas das obſervações erão duvidoſas, deſprezei 5 reſultados que ſe apartavão muito dos outros, e achei que o meio arithmetico entre os 19 que reſtavão, era $3^h\ 2'\ 35.''$

Igualmente procurei o meio arithmetico entre os 36 reſultados de outras tantas Emersões, que eſtão comprehendidos entre $2^h\ 1'\ 51''$ e $3^h\ 3'\ 22''$, e achei $3^h\ 2'\ 30''$; porém advertindo que os extermos ſe apartavão muito dos outros, prefiro o meio arithmetico entre os 34 reſtantes, que he $3^h\ 2'\ 29.''$ Agora tomando hum meio entre eſte e o precedente, temos $3^h\ 2'\ 32''$ que he o reſultado meio de 54 obſervações aſſás concordes entre ſi, como ſe póde ver lançando os olhos pelos que vão defronte de cada obſervação.

Donde podemos concluir com baſtante certeza que a diſſerença dos meridianos entre París, e o Rio de Janeiro he de $3^h\ 2'\ 32''$, e por conſeguinte de Lisboa ao Rio de Janeiro, he $2^h\ 16'\ 36'',$ a meſma que achamos acima por dûas das noſſas obſervações correſpondentes, e quaſi a meſma, que achou o Author da Memoria por 7 obſervações correſpondentes do 1.º e 2.º Satellite, como acima ſe vê.

Comparação das obſervações do Eclipſe da Lua de 10 *de Septembro de* 1783.

COmo eſte meſmo Eclipſe foi obſervado tambem em Greenwich e París, não ſerá fóra de prepoſito dar aqui acomparação das obſervações que ſe acharem correſpon-

pondentes ás do Rio de Janeiro, para melhor confirmar a ſua Longitude.

Principio do Eclipſe obſervado em Greenwich ás	9^h	45′	34″
no Rio de Janeiro ás - - - - - - - - - - - - - - -	6	51	27
Differença dos meridianos. - - -	2	54	7
Immersão de Tycho. ás - - - - - - - - - - - -	10	16	45
no Rio de Janeiro. ás - - - - - - - - - - - - - -	7	23	19
Differença dos meridianos. - - -	2	53	26
Principio da Immersão de *mare Criſium* ás - - - -	10	34	28
no Rio de Janeiro. ás - - - - - - - - - - - - - -	7	41	14
Differença dos meridianos. - - -	2	53	14
Immersão total em Greenwich ás - - - - - - -	10	44	55
no Rio de Janeiro ás - - - - - - - - - - - - - - -	7	52	58
Differença dos meridianos. - - -	2	51	57
Principio da Emersão em Greenwich ás - - - - -	12	27	5
no Rio de Janeiro ás - - - - - - - - - - - - - - -	9	33	5
Differença dos meridianos. - - -	2	54	0
Meio de Ariſtarchus ás	12	33	54
no Rio de Janeiro as	9	40	30
Differença dos meridianos. . . .	2	53	14
Fim do Eclipſe em Greenwich ás	13	26	58
no Rio de Janeiro ás	10	33	39
Differença dos meridianos. . . .	2	53	19

Agora tomando hum meio entre eſtes ſette reſultados, temos 2^h 53′ 20″; differença dos meridianos entre Greenwich e ó Rio de Janeiro, que reduzida a Paris vem a ſer 3^h 2′ 54.″

Como o Eclipſe tambem foi obſervado em Paris por Mr. Meſſier, e Mechain com muita miudeza, e por excellente tempo, comparando as obſervações de huma e outra parte, achamos dezanove reſultados comprehendidos entre 3^h 0′ 58″, e 3^h 5′ 14″, cujo meio entre todos he 3^h 2′ 33″; porém como alguns deſtes reſultados, são muito deſcrepantes, eſcolhemos entre elles oito, comprehendidos

dos entre 3^h $2'$ $4''$, e 3^h $3'$ $3''$, cujo meio entre todos he 3^h $2'$ $33''$, o meſmo que dão os dezanove reſultados; e como o obſervotorio de Mr. Meſſier eſtá $1''$ ou $2''$ mais ao Oriente do Obſervatorio Real, vimos a ter a meſma differença dos meridianos 3^h $2'$ $32''$ pelas obſervações do Eclipſe da Lua, que achamos acima pelas obſervações dos Satellites de Jupiter, o que comprova os reſultados que elles dão, ainda que não hajão obſervações correſpondentes. Aſſim podemos ter por ſegura a differença dos meridianos entre o Obſervatorio da noſſa Academia, e do Rio de Janeiro ſer 2^h $16'$ $36''$, e por conſeguinte, que o Rio de Janeiro eſtá 34° 9′ a Oeſte do meridiano de Lisboa, ou na Longitude de 334° 52′, contando do primeiro meridiano. *Fim da Nota.*

Obſervações das Marés feitas pelo meſmo Auctor na bocca da Barra do Rio de Janeiro.

AS obſervações ſeguintes, que tenho a honra daqui apreſentar, são as que fiz na bocca da Barra da Cidade do Rio de Janeiro, junto á Fortaleza de Sancta Cruz que diſta da Cidade, pouco mais ou menos $\frac{1}{4}$ de legoa.

Como a obſervação nos tem moſtrado, que todos os dias da conjunção da Lua, a preamar he ſempre á meſma hora no meſmo lugar; por commum conſentimento de todos tem-ſe eſcolhido como regra, ou épocb á das marés, a que ſuccede no dia da conjuncção. A' hora em que eſta ſuccede, chamão os Francezes *Eſtabelecimento do Porto*; nós lhe podemos chamar com propriedade *Maré Primaria.*

Eſta Maré primaria, e a altura das agoas no ſeu maximo e minimo, he que eu deſejei conhecer logo que cheguei a eſta Cidade. Para o conſeguir fiz eſtas obſervações, das quaes deduzi a Maré primaria ás 2 horas e $\frac{1}{4}$ da tarde, e a altura media das agoas 6 palmos, 3 pollegadas

das e 2 linhas. O fluxo dura neſta Barra 6 horas; e o mar fica preamar, pouco mais ou menos, 14 minutos: e o refluxo dura da meſma fórma 6 horas, e o mar fica baixa-mar, os meſmos 14 minutos, e depois torna a ſubir.

Anno de 1781	Tempo da preamar.	Altura do mar na preamar.	Ventos dominantes.	Circumſtancias das obſervações.
Mezes	Hor. Min.	Pal. Pól.		
Out. 16	2 24 T.		S. S. O.	Lua em conjunção ás 18h 17′ *Perigea.*
17	2 48	7 4	S. O.	
18	2 49	8 4	S. O.	
31	2 45	6 0	N. O.	Lua em oppoſição ás 15h 37.′ *Apogea.* no dia 30.
Nov. 15	2 52	7 4	S. E.	Lua em conjunção ás 4h 18′. *Perigea* no dia 13.
30	3 0	4 0	S. E.	Lua em oppoſição ás 10h 7.′ *Apogea* no dia 27.
Dez. 15	3 0	4 0	S.	Lua em conjunção ás 15h 21.′ do dia 14.
1782				
Jan. 13	2 42	6 0	N. E.	Lua em conjuncção ás 3h 46.′
14	2 53	6 0	N. E.	
15	4 15	6 0	N. O.	
28	2 0	7 0	S. S. E.	Lua em oppoſição ás 17h 52.′
Agoſt. 9	3 20	8 0	S. E.	Lua em conjuncção no dia 8, ás 12h 15.′
16	8 45M.	6 0	N. E.	Quarto creſcente no dia 15, ás 13h 4′. Lua *Perigea* no dia 16
17	9 35	1 7	N. O.	
19	11 40	5 0	N. E.	

An-

Anno de 1782	Tempo da preamar.	Altura do mar na preamar.	Ventos dominantes.	Circunſtancias das Obſervações.
Mezes	Hor. Min.	Pal. Pól.		
Ag. 20	0 50 T.	5 4	N. O.	
21	2 30	6 0	S.	
22	2 48	9 1	O.	Lua em oppoſição ás 10^h 22.′
23	3 20	8 0	S. E.	
28	6 30M.	6 4	N. E.	
29	6 45	5 4	O.	
30	7 20	4 4	S. E.	Quarto minguante ás 7^h 34.′
Sept. 2	9 50	5 0	Sereno.	
3	11 10	6 4	SO. forte	
6	2 10 T.	8 4	S. E.	Lua em conjuncção ás 23^h 28.′
7	2 45	7 4	S. E.	
10	5 0	7 4	S. E.	
11	5 20M.	8 0	N. E.	
12	6 0	7 0	N. E.	Lua *Perigea*.
16	10 0	4 4	N.	
18	1 0 T.	6 4	S. E.	
20	2 0	5 4	S. O.	
Dez. 19	2 30	8 0	S. E.	Lua em oppoſição ás 4^h 45.′
20	3 15	8 0	S.	

ME-

Digitized by Google

OBSERVAÇÕES METEOROLOGICAS

Feitas na Cidade do Rio de Janeiro.

POR BENTO SANCHES DORTA.

SEndo o ocio para mim pouco grato, e cauſando-me hum grande enjôo, reſolvi occupar o tempo em couſa que foſſe util, e que podeſſe dar conta delle, quando me viſſe obrigado a iſſo: e movido das altas obrigações que inſpirão a vaſſallagem, tributada aos melhores dos Soberanos, e o amor que os intereſſes da Patria exigem de todos os que conſtituem o corpo do Eſtado, e muito particularmente de mim, por me achar preſentemente no ſerviço da Noſſa Auguſtiſſima Rainha: julguei, que as obſervações Meteorologicas era o objecto de que devia lançar mão, pois enchia as duas condições que buſcava. Não balencei mais hum ſó inſtante, e ainda que ás vezes me pareceſſe peſo grande para as minhas debeis forças; com tudo arremecei-me, e tenho conſeguido até o preſente occupar neſtas obſervações cinco annos, que tantos ha que exiſto neſta capital do Braſil.

Para conſeguir o fim que me prepuz determinei-me a obſervar as variedades da Atmoſphfera ſette vezes cada dia, deſde as 6 horas da manhã até ás 6 horas da tarde, para por eſte meio deduzir eſtados medios, como expreſſão as Taboas, que tenho a honra de apreſentar a eſta ſábia aſſemblêa.

He bem ſabido, que hum ſemelhante trabalho he muito longo, e mui penoſo; com tudo não me deſanima, e a eſperança de tirar reſultados certos, e muitos conhecimentos fyſicos deſte Paiz, me incita a proſeguilo com

goſto e prazer. Eu tenho tido, toda a paciencia, e toda a exactidão que he poſſivel; e por eſta cauſa deve-ſe acreditar a certeza dos reſultados que exponho.

Vejo-me na indeſpenſavel obrigação de advertir deſta vez, para todas as outras, em quanto não houver mudança, pois havendo-a eu a annunciarei, que todos os inſtrumentos de que me ſirvo eſtão collocados na Camara da minha habitação, a qual eſtá na altura de 50 palmos e 4 pollegadas acima do nivel do mar. Tem eſta Camara tres janellas voltadas ao Sudoeſte, e quaſi ſempre as conſervo a berras. Neſta meſma Camara tracei huma exacta meridiana, onde conſervo conſtantemente a Buſſola para ter conta com a declinação da Agulha.

Deſcripção do Thermometro, e reducção da ſua eſcala.

O *Hermometro* he hum inſtrumento meteorologico deſtinado a indicar os gráos de calor, e frio que ha na atmosphera pela dilatação do azougue, o qual contendo-ſe dentro de huma rodoma de vidro, ſóbe por hum tubo a differentes alturas. A razão fyſica he manifeſta. O calor dilata, o frio condenſa o azougue; logo o azougue do Thermometro deve ſubir mais, quando o calor da atmosphera for maior, e deſcer a baixo do principio da graduação quando atmosphera he mais fria. A primeira invenção do Thermometro não excede a 1622.

Muitos fyſicos, e principalmente os Francezes fazem uſo do Thermometro graduado pelo methodo de *Reaumur*; porém o methodo de *Fahrenheit*, he mais exacto, e ha muito tempo que he adoptado pelos fyſicos Inglezes, e outros muitos ſábios ſeguem ſeu exemplo.

A eſcala de Reaumur nota cifra no lugar do tubo, aonde o azougue deſce eſtando enterrado em gelo, que principia a derreter-ſe: e 80 gráos no ponto do meſmo tubo onde o azougue ſóbe pelo calor de agoa fervendo em que eſtá metido.

Po-

Digitized by Google

Porém a eſcala de *Fahrenheit* marca o frio do gelo que começa a derreter-ſe em 32 gráos; e o calor da agoa fervendo em 212 gráos; mas iſto ſe entende quando o peſo da Atmosphera he igual a huma columna de azongue de altura de 30 pollegadas. Ora he conſtante aos que cultivão a ſciencia da fyſica, que o gráo de calor da agoa fervendo, ſenſivelmente muda conforme a preſsão d'Atmosphera.

He manifeſto pelo que fica dito que na eſcala de *Fahrenheit* ha 180 gráos deſde o ponto do gelo, que começa a derreter-ſe, até ao ponto da agoa fervendo ($212 - 32 = 180$) quando na eſcala de *Reaumur*, entre os meſmos lemites, ha ſómente 80°; e eſta he a razão porque não póde moſtrar, ſem fracção, variedades tão pequenas do temparamento da atmosphera, como a eſcala de Fahrenheit, pois cada gráo he duas vezes, e hum quarto mais pequeno, que na de Reaumur; porque $\frac{180}{80} = 2\frac{1}{4}$, ou 2,25, uſando dos decimaes.

Na Fyſica ha experiencias ſummamente delicadas, aonde ſe neceſſita de levar o exame do temparamento do ar até partes muito mais minimas. Ha muitas occaſiões, em que as obſervações relativas ao Barometro, devem ſer levadas até decimos degráo da eſcala de Fahrenheit, dos quaes cada hum vale 44 milleſimos de gráo da de Reaumur.

Com hum calculo facil podemos reduzir os gráos de huma eſcala aos da outra: como por exemplo, quero reduzir 59° de Fahrenheit aos de Reaumur: em primeiro lugar diminua-ſe 32° de 59°, e o reſto divida-ſe por $2\frac{1}{4}$, ou por 2,25: o quociente moſtra, que ſão exactamente 12° de Reaumur acima do gelo. Se tivermos 23° de Fahrenheit, e os quizermos reduzir aos de Reaumur, acharemos no quociente 4° abaixo do gelo, porque $23° - 32° = -9°$, e $\frac{-9°}{2,25} = -4°$. Logo todas as vezes que o quociente ſahir negativo, quer dizer

que na eſcala de Reaumur he abaixo do gelo, ou de cifra.

Ora 20° de Reaumur acima do gelo fazem 77° de Fahrenheit; porque 20° multiplicados por 2, 25 = 45°, e 45° + 32° = 77.° Mas 4° de Reaumur abaixo do gelo, são 23° de Fahrenheit; porque 4° × 2, 25 = 9°, e 32° − 9 = 23.° Em fim 16° de Reaumur abaixo do gelo, são 4° abaixo de cifra de Fahrenheit; porque 16° × 2, 25 = 36°, e 32° − 36° = − 4° abaixo de cifra deſta eſcala: o que com effeito he extremoſo gráo de frio, ainda meſmo para o clima de Inglaterra, onde o maior frio, de que he memoria, foi obſervado em *Chatam* em 1776, por Mr. *Simmons* Cirurgião, que tinha o Thermometro expoſto ao ar no ſeu jardim, e achou 3° ½ abaixo de cifra de Fahrenheit, ás 6 horas de manhã em 30 de Janeiro, e nos dous dias ſeguintes do dito anno.

Em *Petersburgo* no anno de 1733 chegou a deſcer o azougue no Thermometro a 60°; e em 21 de Janeiro de 1779, a 61° abaixo do principio da graduação; que correſponde a 29° abaixo de cifra. Ainda foi maior o frio que, conforme teſtefica Mr. *de Maupertuis*, ſe experimentou em 1737 em *Torneao*; porque o azougue em hum Thermometro, graduado conforme os principios de Reaumur, deſceo a hum ponto, que correſponde a 33° abaixo do principio da graduação no Thermometro de Fahrenheit, ou 65° abaixo do gelo. Mr. *Gmelin* obſervou por muitas vezes na *Siberia*, o azougue deſcer a 55° abaixo de cifra. No o anno de 1735, o azougue deſceo na meſma Região a mais de 120.° Em *Petersburgo* no anno de 1759, o frio foi tão exceſſivo, que os Academicos daquella Cidade, fizerão hum miſto de neve, e eſpirito de nitro fumante; e outro de Oleo de Vitriolo, e neve; e por eſte meio alcançarão incrivel frio, que obrigou o azougue a deſcer a 1260° abaixo de cifra no Thermometro de *Liſle*. Os Fyſicos tem conhecido ſer a intenſidade do frio muito mais conſideravel, do que o ſupponha Fahrenheit.

Os

Os ſobreditos ſábios obſervarão na meſma occaſião, que o azougue ſe gelou, e converteo em huma eſpecie de metal ſolido, mais duro que o chumbo, malleavel e que ſe podia forgar ao martello; ainda que até áquelle tempo não ſe conhecia que o azougue podeſſe gelar-ſe naturalmente; com tudo pelo frio arteficial que produz a miſtura de eſpirito de nitro e neve, a columna do azougue deſce algumas vezes até 500° abaixo de cifra da eſcala de *Liſle*, que correſponde a 390° abaixo da cifra de Fahrenheit.

Em quaſi todas as Nações da Europa, ha muitos Sábios que ſe occupão na Sciencia da Meteorologia, e nella tem feito grandes progreſſos ha alguns annos a eſta parte. Os obſervadores multiplicão-ſe annualmente, a applicação que fazem das ſuas obſervações, e a grande correſpondencia que entretem relativa a eſte objecto, que diariamente ſe faz mais intereſſante, me incita a ſeguir os ſeus paſſos, e abraçar os planos uteis propoſtos por tão bons obſervadores; tanto para obſervar os meteoros igneos, aquaticos, e aereos, como para tirar verdadeiros reſultados pertencentes á Capital do Braſil, aonde até o preſente ninguem ſe occupou em obſervar circumſtanciadamente as repetidas variações do Ceo, que aqui ſe experimentão.

Ainda que as obſervações Meteorologicas poſsão ſer occupação de qualquer individo, com tudo parecem pertencer particularmente aos Aſtronomos; pois ſuppondo-lhes grandes conhecimentos aſtronomicos, he bem manifeſto, que são os mais proprios a apreſſar o progreſſo da Sciencia Meteorologica; ſeja no curſo das ſuas obſervações, ſe cultivão a Aſtronomia pratica, ſeja dirigido para eſte fim o eſtudo, e as eſpeculações da Theoria, como *v. gr.* do movimento annual e diurno da terra, de ſeus effeitos; as principaes circumſtancias do movimento da Lua, relativamente ás marés, quero dizer ás ſuas conjunções, oppoſições; paſſagem pelo Apogeo, e Peri-

rigeo, entrada nos Equinocios, movimento dos Nós, &c. a fim de tirar conſequencias análogas ao eſtado da Atmosphera: reſolver triangulos eſphericos para determinar a declinação da Agulha-magnetica; em fim outros muitos conhecimentos neceſſarios ao obſervador, para depois de ter huma ſerie de annos empregados na Meteorologia do paiz, em que habita, poder tirar reſultados, ou aphoriſmos utilliſſimos á Agricultura, á Medicina, e á Navegação.

Obſervações Meteorologicas feitas na Cidade do Rio de Janeiro no anno de 1781.

Mezes.	Ventos dominantes.		Calor medio do mez.			Quantidade de		Eſtado do Ceo, ou dias.					
	de Manhã	de Tarde	Medio	Maximo	Minimo	Chuva.	Evaporação.	Claros.	Nuvens.	Cobert.	Travoad.	Chuvã.	Nevoa.
						P. L	P. L						
Maio	N E.	S 4ª SE	70,° 8	77,° 3	66,° 0	13 8	1 4	7	12	12	3	13	3
Junh.	N E. e N O.	S O.	67, 0	72, 0	61, 5	5 2	2 9	10	13	7	2	7	8
Julho	O 4ª SO e NO 4ª N	S 4ª SE	69, 9	75, 3	66, 5	1 1	4 7	20	5	6	2	1	9
Agoſt.	N E. e N O.	S 4ª SE e S O.	73, 8	77, 5	70, 3	0 2	1 1	8	4	19	1	1	1
Sept.	S E. e S O.	S O. e S E. S. O	70, 4	74, 5	66, 0	4 3	3 4	5	10	15	2	17	3
Ouct.	Variav.	e S S E.	72, 4	81, 0	67, 0	2 3	6 8	14	6	11	3	6	5
Nov.	E. e S E.	S. e S E.	73, 9	83, 5	68, 0	3 5	6 0	11	4	15	5	11	1
Dez.	S. e E.	S O. e S.	75, 8	82, 0	70, 0	6 5	3 4	4	14	13	10	18	4

In-

Influencia correſpondente aos pontos Lunares.

II. Taboa.		Ventos dominantes.								Numero dos dias de					
Pontos Lunares.	Calor medio.	N.	NE.	NO	S.	SE.	SO.	E.	O.	Claros.	Nuvens.	Cubert.	Trovoad.	Chuva.	Nevoa.
Lua nova.	71,° 6	//	2	2	1	//	//	//	//	5	2	//	//	//	2.
Lua cheia.	72, 0	//	1	//	1	3	1	//	1	//	4	3	2	1	1
Quarto creſcente.	73, 3	//	//	//	3	3	1	1	//	1	//	6	//	2	1
Quarto mingoante.	70, 2	//	//	//	1	1	5	//	//	2	1	4	1	5	1
Equinocio aſcendente	70, 8	1	1	//	9	//	2	3	//	4	1	2	1	4	1
Equinocio deſcendente.	72, 7	//	2	//	4	4	1	1	//	1	5	2	3	3	2
Apogeo.	70, 5	1	1	//	3	3	2	2	//	1	1	5	//	5	1
Perigeo.	72, 6	//	1	//	4	3	3	2	//	1	3	3	2	4	1

Declinação da Agulha Magnetica.

III. Taboa	Maio	Junho	Julho	Agoſto	Septemb.	Outubro	Novembro	Dezembro
Declin. media do mez.	6° 43′ 20″	7° 0′ 45″	6° 54′ 36″	6° 40′ 9″	6° 29′ 54″	6° 30′ 52″	6° 30′ 42″	6° 40′ 26″
Declin. maxima.	6 45 0	7 27 22	7 10 0	6 48 19	6 39 0	6 48 30	6 44 0	7 25 0
Declin. minima.	6 42 0	6 43 10	6 42 0	6 31 20	6 15 0	6 9 30	6 18 0	6 19 30

Aqui offereço aos meus Nacionaes tres Taboas com parte das obſervações Meteorologicas que fiz nos ultimos oito mezes do anno de 1781, neſta Cidade do Rio de Janeiro, onde cheguei a 6 de Abril do dicto anno por ordem de Sua Mageſtade.

A primeira Taboa comprehende os ventos dominantes, as obſer-

va-

vações do calor medio, maximo, e minimo de cada mez indicado no Themometro de Fahrenheit, de que me sirvo; a quantidade de chuva, e evaporação em cada hum dos mezes; o estado do Ceo, os dias clatos, de nuvens, cubertos, de trevoada, de chuva, e de nevoa.

A segunda Taboa numera quaes são as variações do Ceo nos differentes pontos lunares. A terceira Taboa indica a maior, e menor declinação de huma Agulha magnetica de 6 pollegadas de comprido, 2 linhas de largo, e $\frac{1}{2}$ linha de grosso, que com seu annel para a equilibrar peza 3 oitavas, e 30 gráos; com a sua declinação media que resulta das observações feitas pela manhã, ao medio dia, e de tarde.

O maior calor que se experimentou nos oito mezes mencionados, foi de 83,5 gráos, a 16 de Novombro a 1 hora e 15 minutos da tarde: estando o Ceo sereno, o vento soprava de Leste.

O menor calor que se sentio, foi de 61,5 gráos, a 15 de Junho á meia noite: o Ceo estava cuberto, e ventava do Sudoeste. A differença do maior, ao menor Calor he de 22 gráos.

O calor medio de cada mez, he o resultado da soma de todas as observações, feitas desde as 6 horas da manhã até as 8 horas da noite, mediando o espaço de 2 horas, devidida pelo numero dellas.

O calor medio dos oito mezes he 71,65 gráos. A total quantidade d'agoa que chuveo nos oito mezes foi de 37 pollegadas, e 32 centecimos de linha. O mez de Maio foi o mais chuvoso; o de Agosto o menos.

A evaporação foi de 29 pollegadas, e 7 linhas. O mez que mais evaporou foi Outubro; o menos foi Agosto. A chuva excedeu de 7 pollegadas e 3,32 linhas.

Forão os dias claros 79, de nuvens 68, cobertos 98, de trovoadas 28, de chuva 74, e de nevoa 34. Ouvirão-se trovões tanto de perto, como de longe a 5, 16, 24 de Maio; a 3, 6 de Junho; a 11, 28 de Julho; a

Digitized by Google

30 de Agoſto ; a 6, 23 de Setembro ; a 6, 7, 27 de Outubro ; a 5, 12, 18, 21 de Novembro ; e a 1, 10, 11, 16, 17, 19, 23, 29, 30, 31 de Dezembro. O vento dominante de manhã foi Nordeſte, e de tarde Sudoeſte.

O maior gráo de calor medio, que concorreo com os pontos lunares, foi no quarto creſcente, e no Equinocio deſcendente : e o menor no Apogeo. O vento dominante nos pontos lunares foi Sul, no Equinocio aſcendente.

A Agulha magnetica declina neſta Cidade do Norte para Leſte. A maior declinação neſtes oito mezes foi de 7 gráos, 27 minutos e 22 ſegundos, a 23 de Junho as 8 horas da manhã ; eſtando o Ceo ſereno, e o Thermometro em 67 gráos ; o vento aſſoprava de SO. 4ª O. A menor declinação foi de 6 gráos, 9 minutos, e 30 ſegundos, a 29 de Outubro ás 7 horas da manhã, eſtando o Ceo coberto, e o Thermometro em 70 $\frac{1}{2}$ gráos. O vento S4ª S.O. A differença he de 1 gráo, 17 minutos, 52 ſegundos. A declinação media foi de 6 gráos, 41 minutos, e 21 ſegundos.

Appareceráo 4 Auroras auſtraes, duas a 22 e 25 de Julho, e outras duas aos 15 e 19 de Dezembro. A Luz zodiacal não appareceo.

Observações Meteorologicas feitas na Cidade do Rio de Janeiro no anno de 1782.

Mezes.	Ventos dominantes.		Calor medio do mez.			Quantidade de		Estado do Ceo, ou dias.					
	de Manhã	de Tarde	Medio	Maximo	Minimo	Chuva.	Evaporação.	Claros.	Nuvens.	Cobert.	Trovoad.	Chuva.	Nevoa.
						P. L	P. L						
Jan.	Variav.	SE, e SO.	77,° 1	85,° 0	74,° 5	6 6	4 1	2	12	17	10	16	3
Fev.	Variav.	SE. e SO.	80, 2	89, 0	74, 0	3 0	5 2	10	12	6	1	9	5
Março	Variav.	SE. e SO.	80, 4	84, 5	76, 5	2 7	4 0	13	16	2	8	5	3
Abril	NE. e N.	SE	74, 8	81, 0	66, 0	4 1	3 9	9	15	6	4	9	3
Maio	NE.	SE. e SO.	71, 3	82, 0	62, 0	3 8	1 6	9	11	11	4	9	6
Junh.	Variav.	SE. e S.	69, 2	76, 0	62, 0	2 2	1 6	15	8	7	1	7	10
Julho	O, e NE.	SE, e SO	67, 3	82, 0	56, 7	1 2	3 3	16	7	8	1	6	8
Agoſt.	O, e NE.	SE, e SO.	71, 7	78, 0	65, 0	1 7	2 6	7	9	15	1	9	1
Sept.	N, e NE.	SE.	70, 2	80, 5	59, 0	5 6	1 6	9	10	11	3	12	4
Out.	Variav.	SE, e S.	72, 2	79, 5	63, 0	6 7	1 5	7	7	17	5	18	"
Nov.	NE.	SE.	73, 9	84, 5	64, 0	3 3	3 0	13	9	8	3	6	"
Dez.	Variav.	SE, e S.	77, 7	85, 5	71, 0	6 1	3 1	2	21	8	19	14	"

Gráos de Calor.

II. Taboa	Janeir.	Fever.	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agoſto	Sept.	Out.	Nov.	Dez.
Calor medio de manh.	63, 6	79, 1	79, 4	72, 9	69, 4	67, 6	65, 6	70, 2	69, 5	70, 5	72, 2	75, 9
Calor medio ao meio dia.	79, 1	80, 9	81, 1	75, 8	72, 3	69, 7	67, 3	72, 3	72, 2	72, 1	74, 6	78, 6
Calor medio de tarde.	78, 6	80, 4	80, 7	75, 6	72, 3	70, 3	69, 1	72, 7	71, 8	74, 0	75, 2	78, 6

In-

Digitized by Google

Influencia correſpondente aos pontos Lunares.

III. Taboa.	Ventos dominantes.									Numeros dos dias de					
Pontos Lunares	Calor medio	N	NE.	NO.	S.	SE.	SO.	E.	O.	Claros.	Nuvens	Cobert.	Trovoa.	Chuva.	Nevoa.
Lua nova.	73,°2	8	11	4	2	27	19	5	8	2	6	4	4	4	2
Lua chêa.	74, 1	14	11	14	3	18	12	3	9	5	5	2	2	1	2
Quarto creſcente.	72, 3	9	13	7	6	17	22	5	5	1	4	7	3	8	1
Quarto mingoante.	75, 8	10	24	4	12	25	11	2	3	7	3	3	4	4	3
Equinocio aſcendente.	74, 7	8	20	10	4	23	18	//	8	5	5	3	4	4	4
Equinocio deſcendente.	73, 7	13	16	3	9	23	24	5	5	5	2	7	2	4	3
Apogeo.	73, 4	5	20	4	1	26	10	7	11	1	6	5	//	4	2
Perigeo.	73, 5	11	23	5	5	26	11	2	8	6	3	4	2	1	5
4 dias antes da Lua nova.	74, 1	3	12	9	15	6	35	//	4	2	4	6	3	7	2
4 dias antes da Lua chea.	73, 1	6	23	4	10	19	10	7	5	7	3	2	2	2	2
4 dias depois da Lua nova.	73, 0	10	22	3	4	10	24	2	9	1	5	6	1	6	1
4 dias depois da Lua chea.	73, 5	3	15	5	8	22	15	3	11	4	1	7	5	1	//

Declinação da Agulha-magnetica.

Mezes.	Declinação media do mez.	Declinação maxima.	Declinação minima.	Declinação media de manhã.	Declinação media ao meio dia.	Declinação media de tarde.
Janeiro	6° 38′ 8″	7° 0′ 0″	6° 19′ 0″	6° 36′ 56″	6° 42′ 3″	6° 35′ 25″
Fevereiro.	6 48 11	7 8 30	6 23 0	6 43 14	6 52 33	6 48 47
Março.	6 52 34	7 16 0	6 13 0	6 46 36	6 56 9	6 54 56
Maio.	6 31 20	6 45 30	6 14 0	6 29 35	6 34 48	6 29 36
Junho.	6 36 53	6 49 30	6 23 0	6 35 58	6 40 20	6 34 21
Julho.	6 34 28	6 51 0	6 19 0	6 34 7	6 38 5	6 31 13
Agoſto.	6 36 27	6 50 30	6 24 0	6 34 25	6 40 3	6 34 52
Septemb.	6 36 27	6 49 0	6 23 30	6 34 2	6 40 29	6 34 51
Outubro.	6 38 55	6 53 0	6 29 0	6 35 59	6 42 50	6 37 56
Novemb.	6 39 19	6 54 0	6 25 30	6 35 49	6 44 40	6 37 29
Dezemb.	6 40 48	6 54 30	6 19 30	6 37 37	6 45 49	6 38 57

Digitized by Google

Gráos de calor medio, de duas em duas horas.

Mezes.	6 horas da manhã.	8 horas da manhã	10 horas da manhã.	12 horas da manhã.	2 horas da tarde.	4 horas da tarde.	6 horas da tarde.	Calor medio do dia.
	o D	o D	o D	o D	o D	o D	o D	o D
Janeiro	77, 10	77, 58	78, 46	79, 07	78, 89	78, 73	78, 17	78, 28
Fevereir.	78, 06	79, 16	79, 57	80, 92	80, 97	80, 26	79, 42	79, 79
Março	78, 62	79, 0	80, 17	81, 17	81, 14	80, 83	80, 08	80, 13
Abril	71, 24	72, 79	74, 07	75, 84	76, 84	75, 06	74, 60	74, 25
Maio	67, 87	69, 26	70, 97	72, 31	73, 14	72, 70	71, 16	71, 06
Junho	66, 55	67, 55	68, 74	69, 75	70, 72	70, 87	69, 20	69, 05
Julho	64, 38	65, 33	66, 71	67, 29	69, 13	69, 62	68, 64	67, 30
Agosto	69, 41	70, 02	71, 01	72, 27	72, 74	73, 14	72, 19	71, 53
Septemb.	68, 41	69, 20	70, 52	71, 24	71, 80	72, 15	71, 40	70, 67
Outub.	69, 64	70, 00	71, 72	72, 04	73, 16	73, 50	72, 30	71, 76
Novemb.	70, 45	72, 25	73, 59	74, 58	75, 25	75, 72	74, 82	73, 81
Dezemb.	75, 39	76, 40	77, 23	78, 64	78, 93	79, 0	77, 97	77, 65

Declinação media de duas em duas horas.

Mezes.	6 horas da manhã.	8 horas da manhã.	10 horas da manhã	12 horas da manhã.	2 horas da tarde.	4 horas da tarde.	6 horas da tarde.	Declin. media do dia.
Janeiro	6° 32′ 11″	6° 36′ 35″	6° 40′ 23″	6° 42′ 3″	6° 38′ 20″	6° 35′ 52″	6° 32′ 54″	6° 36′ 45″
Fevereir.	6 39 47	6 43 0	6 50 35	6 52 33	6 50 18	6 49 48	6 48 14	6 47 45
Março	6 45 6	6 46 7	6 44 30	6 56 9	6 55 57	6 55 57	6 54 7	6 51 8
Maio	6 29 8	6 29 55	6 29 43	6 34 48	6 31 21	6 29 3	6 28 23	6 30 17
Junho	6 32 34	6 36 25	6 34 14	6 40 20	6 36 40	6 34 25	6 31 47	6 35 12
Julho	6 32 15	6 34 39	6 35 31	6 38 5	6 34 19	6 32 15	629 9	6 33 45
Agosto	6 32 30	6 34 44	6 36 29	6 40 3	6 36 33	6 35 2	6 33 4	6 35 29
Septemb.	6 36 11	6 34 0	6 34 54	6 40 29	6 39 44	6 35 19	6 32 46	6 35 46
Outub.	6 34 1	6 35 33	6 38 21	6 42 50	6 40 44	6 38 3	6 35 5	6 37 48
Novemb	6 34 10	6 35 9	6 38 8	6 44 40	6 40 0	6 37 44	6 35 0	6 37 50
Dezemb.	6 35 14	6 37 10	6 40 29	6 45 29	6 39 11	6 38 21	6 35 46	6 38 51

Digitized by Google

Reſultados das Taboas de Obſervações.

1.º O vento dominante foi de manhã algumas vezes variavel, e outras Nordeſte; de tarde Sudoeſte, e Sueſte.

2.º O maior calor, que aqui ſe experimentou neſte anno de 1782, annunciado no Thermometro de Fahrenheit, foi de 89 gráos, a 8 de Fevereiro, á huma hora da tarde: o Ceo eſtava ſereno, e o vento aſſoprava brandamente do Sudoeſte.

O menor calor que ſe ſentio, foi de 56 gráos e $\frac{1}{4}$, a 4 de Julho ao meio dia: o Ceo eſtava nublado, e o vento aſſoprava de Oeſte. Adifferença do maximo ao minimo calor he 32 gráos e $\frac{1}{4}$.

O calor medio de todo o anno foi de 73,89 gráos por hum reſultado de 1095 obſervações, ou tres obſervações cada dia; mas o calor medio do anno tambem foi de 73, 77 gráos; reſultado de 2555 obſervações, ou ſette obſervações cada dia.

O calor medio de manhã foi de 72, 17 gráos; o do meio dia 74,58 gráos; e o da tarde 74,94 gráos.

Nos primeiros cinco mezes do anno, a hora do maior calor foi as duas horas da tarde; e nos ſette mezes reſtantes, ás quatro horas da tarde.

4.º A quantidade d'agoa que chuveo todo o anno foi 47 pollegadas, 1 linha, e 55 centeſſimos de linha. O mez de Outubro foi o mais chuvoſo, e o de Julho menos.

A evaporação foi de 35 pollegadas, 5 linhas, e 2 decimos de linha. O mez que mais evaporou foi Fevereiro e o menos, Outubro.

A chuva excedeu a evaporação. 11 pollegadas 6 linhas, e 35 centeſimos de linha.

4.º Neſte anno forão os dias claros 112, nublados 137, cobertos 116, de trovoada 77, chuvoſos 120, e de nevoa 43.

Ouvirão-ſe trovões tanto de perto como de longe

á

á 1, 2, 3, 6, 16, 17, 19, 20, 24, e 30 de Janeiro; a 3, 4, 5, 8, 11, 12, 13, 14, 15, 18, 19, 20, 22, 23, 24, 26, 27, e 28 de Fevereiro; a 1, 2, 6, 7, 8, 9, 12, e 13 de Março; a 7, 11, 12, e 30 de Abril; a 4, 5, 28, e 29 de Maio; a 2 de Junho; a 4 de Julho; a 31 de Agosto, a 2, 13, e 27 de Septembro; a 2, 5, 24, 28, e 31 de Outubro; a 11, 28, e 29 de Novembro; a 4, 5, 6, 7, 8, 11, 12, 13, 14, 15, 19, 20, 25, 26, 27, 28, 29, 30, e 31 de Dezembro.

A Aurora Auſtral appareceo a 20 de Fevereiro, a 25 de Novembro, e a 3, 4, e 31 de Dezembro. A luz Zodiacal obſervou-ſe a 12, e 17 de Fevereiro; e a 9 de Agoſto.

5.° O maior gráo de calor medio, que concorreo com os pontos Lunares, foi no quarto mingoante, e no Equicocio aſcendente: o menor no quarto creſcente, e 4 dias depois da Lua nova.

6.° O vento dominante nos pontos Lunares foi Sudoéſte, 4 dias antes da Lua nova; Sueſte na Lua nova, Apogeo, e Perigeo.

7.° A maior declinação da Agulha magnetica, em 11 mezes deſte anno, foi de 7 gráos e 16 minutos, a 16 de Março ás 6 horas da manhã, eſtando o Ceo coberto, e o Thermometro annunciava 77 $\frac{1}{2}$ gráos; o vento aſſoprava rijo de Leſte. A menor declinação foi de 6 gráos, e 13 minutos, a 22 de Março ás 8 horas da manhã; o Ceo eſtava coberto, e chuvia: o Thermometro moſtrava 77 $\frac{1}{2}$ gráos, e o vento aſſoprava de Leſte.

A differença he 1 gráo, e 3 minutos. A declinão media de manhã foi de 6 gráos 36 minutos, e 45 ſegundos: ao meio dia, 6 gráos, 43 minutos, e 26 ſegundos, e de tarde, 6 gráos, 38 minutos, e 2 ſegundos.

A declinação media dos 11 mezes foi de 6 gráos, 39 minutos, e 8 ſegundos; reſultado de 1005 obſervações, ou tres obſervações por dia; porém a meſma declinação tam-

tambem foi de 6 gráos, 38 minutos, e 15 ſegundos; por hum reſultado de 2345 obſervações, ou ſette obſervações cada dia.

A Agulha magnetica tende a apartar-ſe do Norte deſde as 6 horas da manhã até ao meio dia, e a aviſinhar-ſe deſde as 2 horas até ás 6 de tarde: a ſua maior declinação diurna tem lugar deſde as 10 horas da manhã até ás 2 horas da tarde.

A Agulha magnetica de que me ſirvo perdeo neſtes 11 mezes o paralleliſmo ſeis vezes, inclinando-ſe para o Pólo Auſtral; a 20, 24, e 31 de Agoſto; e a 21, 23, e 27 de Setembro.

Obſervações Meteorologicas feitas pelo meſmo Auctor na Cidade do Rio de Janeiro, no anno de 1783.

NEſte anno de 1783, nSo forão as obſervações Meteorologicas completas, conforme o plano que me tinha propoſto, e praticado no anno de 1782; pois tiverão algumas interpolações, que me erão impoſſiveis obviar, com tudo puz o maior cuidado em não perder momento algum, logo que ſe deſvanecerão os obſtaculos.

Em primeiro lugar apreſento, o Diario circumſtanciado das obſervações que fiz em onze mezes deſte anno de 1783, e depois paſſo a fazer o reſumo deſte meſmo diario comprehendido em 9 Taboas, onde ſe moſtra na 1.ª o maximo, minimo, e medio calor de manhã, ao meio dia, e da tarde, indicado no Thermometro de Fahrenheit, de que uſo: na 2.ª o calor medio de duas em duas horas: na 3.ª o numero dos dias claros, variaveis, cobertos, nublados, de relampagos, de trovoada, de chuva, de nevoa, d' Aurora Auſtral, e de luz Zodiacal: na 4.ª a quantidade de chuva, e evaporação: na 5.ª os ventos que dominarão de manhã, e de tarde: na 6.ª e 7ª a influencia correſpondente aos pontos Lunares: na 8.ª a maxima minima, e media de-

cli-

clinação da Agulha magnetica ; a media da manhã , ao meio dia , e da tarde : em fim na 9.ª a declinação de duas em duas horas : que todas em compendio contem o seguinte.

1.° O maior calor , que nos annunciou o Thermometro de Fahrenheit foi de 89.° $\frac{1}{2}$, a 20 de Janeiro as 4^h da tarde : o Ceo estava claro , e o vento assoprava de N. O.

2.° O menor calor foi de 59.° , a 21 de Julho , as 8^h da manhã : Ceo coberto e o vento vinha de O. A differença do maximo ao minino calor he de 30.° $\frac{1}{2}$. gráos : 3.° O calor medio dos 11 mezes chegou a 75.° , resultado de 1002 observações , ou tres cada dia ; mas este mesmo calor medio tambem foi de 74,93 , resultado de 2338 observações , ou 7 cada dia.

4.° Foi o calor medio de manhã 73,° 2 ; ao meio dia 74,° 7 , e da tarde 76,° 41.

Nos mezes de Fevereiro , Março , e Abril o maior calor foi as 2^h da tarde ; e em todos os mais mezes as 4^h da tarde.

Como as differenças d'altura do Thermometro são summamente irregulares , eu transformo os numeros em figuras para melhor nos convencermos em hum só instante. As tres linhas curvas AB , CD , EF , mostrão o maximo , medio , e minimo calor : as Abscissas representão o tempo , e as ordenadas exprimem a altura do Thermometro. A primeira ordenada do mez de Janeiro vai dividida em gráos para servir de escala ás outras ordenadas. Vê-se deste modo , que as curvas não guardão de fórma alguma o parallelismo , e que por consequencia este Pais he muito variavel.

5.° Nestes onze mezes houverão 81 dias claros , (1) 95 variaveis ; (2) 56 cobertos ; 102 nublados , 24 de relampagos sem se ouvirem trovões , 47 de trovoada tanto

ao

(1) Dias claros , he quando o Ceo está sem a mais minima nuvem , e assim se conserva todo o dia. (2) Dias variaveis são de dous modos , hum he quando o Ceo está parte claro , e parte nublado ; outro quando está parte nublado , e parte coberto.

Digitized by Google

ao longe como ao perto ; 98 de chuva ; 51 de nevoa ; 9 de Aurora Auſtral ; e 5 de Lul Zodiacal.

Pól. Linh.

6.° A quantidade de agoa que choveo foi 40. e 4,9 Novembro foi o mez em que choveo mais, e Junho o em que choveo menos.

7.° Chegou a evaporação a 24 polegadas e 7 linhas. Janeiro foi o mez da maior evaporação; Novembro o da menor. A chuva excedeo a evaporação 15 p. e 8 linhas. (3)

8.° No dia 23 de Novembro pelas 5^{h} da tarde choveo ſaraiva, depois de trovejar : fenomeno muito raro neſte clima.

9.° O vento dominante de manhã foi variavel, ou N. O. ; de tarde S. E. quaſi conſtante.

10.° Ouvirão-ſe trovões tanto de perto como de longe a 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 16, 17, 20, 25, 29, 30, e 31 de Janeiro; a 1, 3, 4, 5, 10, 14, 15, 19, 20, 23, 24, 26, e 28 de Fevereiro; a 16, e 25 de Março; a 3, e 5 d'Abril ; a 8 de Maio; a 29 de Junho ; a 7, e 8 de Julho ; a 29 de Agoſto ; a 25 de Setembro ; a 1, 3, 21, e 24 d'Outubro ; a 6, 17, 23, 27, e 28 de Novembro.

No dia 2 de Janeiro pelas 4 horas da tarde houve huma fortiſſima trovoada, acompanhada de muita chuva e raios, que alguns cahirão neſte Cidade ; porém com a felicidade de não perecer ninguem.

11.° A Aurora Auſtral appareceo a 1, 3, e 29 de Janeiro ; a 24 de Fevereiro ; a 4, e 8 de Março ; a 27 de Abril ; a 30 de Setembro ; e a 22 d'Outubro. As mais dellas com fraca luz.

12.° A luz Zodiacal aviſtou-ſe em 14 de Fevereiro ; a 29, e 30 de Maio ; a 5, e 9 de Junho.

13.° Appareceo hum globo de fogo : eſte phenomeno

(3) As pollegadas são da medida de Paris, e as linhas são 10 em cada pollegada, que eu aſſim dividi a minha eſcala, para maior commodidade.

Digitized by Google

he digno de huma relação mais circunstanciada, a qual daremos logo.

14.° O maior gráo de calor medio, que concorreo com os pontos Lunares, teve lugar na Lua nova, e no 1.° Oitante. O maior no Quarto mingoante, e no 2.° Oitante: o maior numero de dias de chuva, foi no Lunisticio Austral; e no Equinocio descendente; e o menor na Lua chêa, Apogeo, e no Lunisticio boreal.

15.° O vento dominante nos pontos Lunares foi S. O. no Perigeo, Lua chêa, e Quarto mingoante.

16.° A maior declinação da Agulha magnetica (4) foi de 7° 6′ para Nordeste, a 9 d' Outubro ao meio dia: o Ceo achava-se coberto, o vento assoprava de S. O., e o Thermometro mostrava 79.°

17.° A menor declinação foi de 6.° 18′ 30″ em 19 de Julho ao meio dia: o Ceo estava coberto, ventava de S. O., e o Thermometro n'altura de 66°. A differença das extremas he de 47′ 30.″

18.° A declinação media dos oito mezes he de 6° 37′ 59″, resultado de 732 observações, ou tres cada dia: a mesma declinação tambem foi de 6° 37′ 3″, resultante de 1708, ou sete cada dia.

19.° Declinação media de manhã, e 6° 35′ 37″; ao meio dia 6° 40′ 5″ de tarde 6° 48′ 14.″

O dia 19 de Fevereiro amanheceo bem claro, assoprando levemente N, e o Thermometro mostrando 79° de calor. As 8^{h} da manhã mudou-se o vento para N. O., e o calor subio a 81°; ao meio dia fez o vento mudança para S. E., e o Thermometro indicava 85° $\frac{1}{2}$; ás 2^{h} da tarde começou o Ceo a encobrir-se, o calor subio a 86°, e o vento tornou a mudar-se para S. O.; ás 4^{h} da tarde estava o Ceo inteiramente coberto, ouvirão-se trovões ao longe, e o ca-

(4) A Agulha-magnetica, de que uso, tem 6 pollegadas de comprido, 2 linhas de largura, e $\frac{1}{2}$ linha de grossura: tem o seu annel para a equilibrar, e tudo péza 3 oitavas e 30 gráos: he fabricada em Inglaterra.

Digitized by Google

o calor diminuio a 84°, e conſervou-ſe neſte eſtado até a-noitecer; ás 7h o Ceo eſtava ſummamente obſcurecido, e relampejava em ſete lugares deſde o N. até ao S. pelo quadrante de N. O, de maneira que parecia hum continuado relampago (aqui tenho viſto eſte fenomeno mais vezes); ás 7h 10′ começou apparecer da parte de Leſte, huma luz affogueada, e augmentando-ſe tanto em grandeza, como em inflamação chegou a formar, ás 7h 40′, hum globo de fogo, que teria com pouca differença 4 gráos de diametro, e eſtaria aſſima do horizonte 30°. Deſta fórma conſervou-ſe immovel pelo eſpaço de 15′, e principiou-ſe a desfazer pouco a pouco de ſorte que ás 8horas, e 15 minutos inteiramente eſtava diſſipada toda a luz; mas ao paſſo que ſe desfazia, ouvião-ſe trovões de mais perto; e pelas 9h trovejou rijamente em ſima deſta Cidade, e começou a chover com abundancia; e continuou até ás 11h 30′, tempo em que tudo ceſſou. Em todo eſte intervallo de tempo ſempre ſe conſervou o Thermometro na altura de 84.° A quantidade d'agoa que choveo foi de 7 linhas.

DIARIO METEOROLOGICO.

JANEIRO de 1783.

Dias do mez.	Vent. domin. manh.	Vent. domin. tarde.	Thermometro. manh.	Thermometro. meio dia.	Thermometro. tarde.	Quantidade de Chuv.	Quantidade de evap.	Eſtado do Ceo.
						Linh.	Linh.	
1	Var.	S.	79,2	82,0	82,2	.	2,0	Variav. e trov. Aurora Auſtral.
2	Var.	Var.	79,8	86,0	86,7	10,0	.	Var. trov. e chuv. Cahião alguns raios neſta Cidade.
3	Var.	N. E.	80,3	84,0	85,2	.	2,5	Nub. e trov. Aur. Auſtral.
4	N. E.	S. E.	82,3	87,0	87,8	0,2	3,0	Nub. trov. e chuveiros.
5	S. E.	S.	83,3	85,0	82,0	12,0	.	Nub. trov. e chuva.
6	Var.	S.	79,0	81,0	79,5	7,0	.	Var. trov. e chuva.
7	N. O.	Var.	78,2	80,0	80,3	.	0,5	Nubl. trov. ao longe.
8	E.	S. E.	78,2	80,5	81,3	.	2,0	Nublado.
9	N. E.	S. E.	80,7	84,0	83,0	.	2,5	Claro, e trov. ao longe.
10	Var.	S.	80,5	83,0	83,3	.	2,0	Variavel.
11	E.	Var.	79,3	82,0	83,2	.	1,8	Claro.
12	N. O.	S.	79,5	81,5	83,5	.	1,5	O meſmo.
13	N.	S.	79,0	82,0	83,3	.	1,8	O meſmo.
14	N.	S.	79,3	83,0	83,2	.	2,0	O meſmo.
15	N.	S.	79,8	83,0	84,5	.	2,8	Var. trov. ao longe de noite.
16	N.	S. E.	80,0	84,0	82,3	.	1,5	Cobert. orv. e trov. ao longe.
17	E.	Var.	78,8	79,5	79,0	0,3	1,0	Var. junto da noite alguns orvalhos.
18	Var.	Var.	77,3	81,0	82,8	0,1	2,0	Nubl. A Lua com ſua coroa branca.
19	Var.	Var.	79,8	83,5	85,7	.	2,5	Var. trov. e orv.
20	N.	Var.	82,3	87,0	88,6	0,2	2,5	Coberto, e chuva.
21	Var.	N. O.	84,0	86,7	85,3	3,0	.	Var. e orvalho.
22	Var.	Var.	77,4	79,5	80,2	0,1	1,0	O meſmo.
23	N. E.	S. E.	76,8	80,0	78,5	0,4	0,8	Cob. e chuva.
24	Var.	S. E.	75,3	76,5	76,2	3,0	.	Cob. chuv. e trov. ao longe.
25	Var.	S.	74,8	75,0	76,7	3,0	.	Variav. A Lua com coroa córada.
26	Var.	S.	75,2	77,0	78,8	.	0,5	Nublado, e chuveiros de tarde.
27	Var.	S. E.	76,3	79,0	78,0	.	1,0	Claro.
28	Var.	S. E.	76,5	78,5	78,7	.	1,0	Claro, e de noite trov. Aurora Auſtral.
29	N.	S.	77,4	79,5	79,5	.	1,5	Variavel, trovões, e orvalhos.
30	Var.	Var.	80,7	85,0	83,0	0,3	1,5	Var. trovões, chuva, ventos fortes.
31	Var.	Var.	81,3	84,0	82,0	6,0	.	

Buſſola no dia 1,° 6° 41′ 6″; no dia 15, 6° 38′ 15.″, e no dia 31, 6° 39′ 30.″

DI-

DIARIO METEOROLOGICO.

FEVEREIRO de 1783.

Dias do mez.	Vent. domin. manh.	Vent. domin. tarde.	Thermometro. manh.	Thermometro. meio dia.	Thermometro. tarde.	Quantidade de Chuv.	Quantidade de evap.	Eſtado do Ceo.
			°	°	°	Linh.	Linh.	
1	N.	S.E.	79, 2	82, 5	82, 7	.	1, 5	Var. e trovões.
2	N.	E.	79, 5	84, 0	87, 2	.	2, 0	Clar.
3	Var.	S. E.	82, 3	86, 0	81, 7	0, 1	1, 5	Var. trov. e orvalho.
4	E.	E.	79, 2	81, 5	81, 0	.	1, 8	Nub. e trovões.
5	E.	Var.	78, 5	82, 0	82, 3	.	2, 0	O meſmo.
6	N.E.	S.	79, 5	83, 5	84, 2	.	1, 5	Claro.
7	Var.	S.	78, 9	84, 5	85, 8	.	1, 5	O meſmo, relamp. de noite.
8	Var.	S.	81, 7	85, 2	86, 0	.	2, 0	Var. e relamp. A Lua com 2 circulos concentricos ao redor o exterior branc. e o inter amar.
9	N.E.	S.	80, 7	85, 0	84, 5	.	1, 5	Var. e trov. A Lua com ſeu circulo ao redor amarelo.
10	Var.	Var.	81, 5	83, 5	84, 0	.	1, 5	Var. e trovões.
11	Var.	S.E.	79, 5	82, 0	81, 5	.	1, 0	Nublado.
12	Var.	S.E.	79, 0	81, 0	81, 7	.	1, 5	O meſmo, e trovões.
13	N.	S.E.	78, 7	81, 0	82, 0	.	2, 0	Nublado.
14	Var.	S.E.	79, 2	81, 5	80, 8	.	1, 0	Var. trov. Luz Zodiacal.
15	Var.	Var.	79, 7	82, 0	79, 0	0, 5	.	Var. trov. e chuva.
16	N.O.	S.E.	76, 7	79, 0	80, 8	.	1, 0	Nublado.
17	N.E.	S.E.	79, 7	83, 0	83, 7	.	1, 5	Claro.
18	Var.	S.E.	80, 3	83, 7	85, 2	.	1, 5	O meſmo.
19	N.O.	S.O.	81, 7	85, 5	84, 5	7, 0	.	Var. trov. e chuva de noite.
20	Var.	Var.	79, 8	80, 0	80, 2	5, 0	0, 5	Cob. trov. e chuva de tarde.
21	Var.	E.	76, 2	78, 0	78, 0	.	0, 5	Coberto.
22	Var.	S.E.	75, 3	78, 0	78, 7	.	0, 2	Nublado.
23	N.E	S.E.	76, 2	79, 5	79, 3	.	1, 0	Nub. trov. ao longe.
24	N.E	S.E.	77, 8	80, 7	80, 0	.	1, 0	O meſm. Aur. A. com fraca luz.
25	N.E	S.E.	78, 0	80, 7	81, 5	.	1, 0	Nublado.
26	N.E	S.E.	77, 0	81, 5	80, 5	.	1, 0	O meſmo, e trovões ao longe.
27	Var.	S.E.	79, 5	83, 2	84, 4	.	2, 0	Nublado.
28	Var.	N.O.	79, 3	78, 0	78, 0	5, 0	.	Cob. trov. e chuva de manhã.

Buſſola no dia 1, ° 6° 34′ 50″, no dia 14, 6° 37′ 47.″, e no dia 28, 6° 34′ 50.″

DI-

DIARIO METEOROLOGICO.

MARÇO de 1783.

Dias do mez.	Vent. domin. manh.	Vent. domin. tarde.	Thermometro. manh.	Thermometro. meio dia.	Thermometro. tarde.	Quantidade de Chuv.	Quantidade de evap.	Estado do Ceo.
			°	°	°	Linh.	Linh.	
1	O.	Var.	72,2	77,0	77,4	0,1	1,0	Var. e orvalho de manhã.
2	Var.	S. E.	72,5	77,5	77,5	.	0,5	Nublado.
3	E.	S. E	75,8	78,0	78,2	4,0	0,5	Nub. chuva, e relampagos.
4	O.	S. E.	73,2	74,0	75,0	4,0	.	Var. e chuva. Aurora Auſtral pouco luzente.
5	E.	S. E.	74,2	76,0	77,0	.	1,0	Nub. e relampagos.
6	S.	S.	72,7	78,5	78,2	.	0,5	Nub. nevoa, e relampagos.
7	E.	S.	75,7	79,5	80,0	.	1,5	Claro.
8	Var.	S.	77,2	81,5	79.7	.	1,8	Nub. e relamp. Aur. Auſtral.
9	N.	S. E.	77,0	80,5	81,3	.	1,0	Nublado.
10	N.	S.	77,0	81,7	81,0	.	1,5	Claro.
11	E.	S. E.	78,7	81,0	83,0	.	1,5	Nublado.
12	N.O.	S. E	77,2	81,5	79,3	.	2,0	Claro.
13	Var.	S. E	78,0	80,0	80,5	.	1,8	O meſmo.
14	N.E.	S.	78,2	83,0	84,0	.	2,0	Nublado.
15	N.	O.	80,7	84,0	85,3	.	2,0	Variavel.
16	N.	E.	81,8	84,0	85,3	0,2	2,0	Cob. chuva, trov. ao longe.
17	Var.	S.	77,7	79,5	79,0	1,0	.	Cob. e chuva de manhã.
18	Var.	S.	79,5	83,0	80,3	.	0,5	Variavel.
19	E.	S. E.	78,2	80,5	80,3	.	0,5	O meſmo.
20	N.E.	N.E.	77,3	81,0	81,0	.	1,0	Nublado.
21	N.O.	S. E.	77,7	80,0	81,7	0,2	1,0	Var. e orvalho de noite.
22	N.O.	S. E.	78,0	80,0	80,0	0,1	0,5	Nub. e orvalho de noite.
23	N.O.	S. E.	78,0	80,0	80,3	0,2	1,0	Nub. orvalho, e relampagos.
24	N.	S. E.	78,0	84,0	83,0	.	1,5	Nub. nevoa, e relampagos.
25	N.	S.	79,3	83,5	80,0	10,0	.	Cob. trovões, e chuva.
26	N.O.	S.	74,3	77,0	76,5	2,0	.	Cob. e chuva.
27	N.O.	S. E.	72,3	76,0	76,3	.	0,5	Var. e nevoa.
28	Var.	S.O.	72,7	77,0	78,0	.	0,5	Nublado.
29	Var.	S.O.	74,2	78,0	80,7	.	0,5	O meſmo.
30	Var.	S. E.	74,2	78,5	81,0	.	1,0	O meſmo.
31	N.O.	S. E.	74,8	79,0	81,5	.	1,5	Variavel.

Buſſola no dia 1,° 6° 31′ 42;″ no dia 15, 6° 39′ 27″, e no dia 19, 6° 36′ 7.″

DI-

DIARIO METEOROLOGICO.

ABRIL de 1783.

Dias do mez.	Vent. domin. manh.	Vent. domin. tarde.	Thermometro. manh.	Thermometro. meio dia.	Thermometro. tarde.	Quantidade de Chuv.	Quantidade de evap.	Estado do Ceo.
			°	°	°	Linh.	Linh.	
1	N.O.	S. E.	75,3	80,0	81,6	.	1,5	Nublado.
2	N.O.	S. E.	73,0	79,0	81,0	.	1,5	Claro.
3	N.	N.E.	76,5	82,0	81,3	0,2	1,5	Nub. trov. e chuva.
4	N.O.	S. E.	78,7	81,0	81,0	0,2	1,0	Var. chuva, e relampagos.
5	N.O.	S. E.	77,3	80,0	80,3	5,0	.	Var. chuva, e trovões.
6	N.E.	S. O.	74,2	76,0	77,3	.	0,5	Coberto.
7	S.	S.	69,7	74,0	75,3	0,5	.	Var. e orvalho.
8	N.	S. E.	73,0	74,0	74,6	3,0	.	Cob. e chuva.
9	N.O.	S. E.	72,3	75,3	76,0	1,0	.	Var. e chuva.
10	Var.	S. E.	72,7	75,0	76,6	.	0,8	Variavel.
11	Var.	S. E.	72,7	75,0	76,5	.	0,5	Nublado.
12	N.	S. E.	74,0	75,0	77,6	.	1,0	Variavel.
13	Var.	S. E.	74,7	76,0	78,5	.	1,5	Nublado.
14	N.	S. O.	76,0	77,0	76,1	1,0	.	Var. e chuva.
15	N.O.	S. E.	74,5	76,0	77,8	.	1,0	Variavel.
16	Var.	S. E.	76,0	78,0	80,5	.	1,5	Variavel.
17	N.O.	S. E.	79,0	80,0	81,8	.	1,0	O mesmo.
18	N.O.	Var.	76,3	76,0	76,8	12,0	.	Cob. e chuva.
19	Var.	S. E.	72,0	74,0	74,8	4,0	.	Nub. e chuva.
20	N.O.	S. E.	74,2	76,0	76,5	.	1,5	Claro.
21	N.E.	S. E.	72,3	75,0	76,0	.	1,0	O mesmo.
22	N.	S. E.	72,3	76,0	75,7	.	1,5	O mesmo.
23	N.	S. E.	73,3	75,5	79,3	.	2,0	O mesmo.
24	N.E.	S.	74,7	77,0	79,8	.	2,0	O mesmo.
25	N.O.	S. E.	75,0	77,0	78,8	.	1,8	Nublado.
26	N.E.	N.E.	74,0	76,0	79,7	.	0,5	Claro.
27	N.	E.	76,0	78,0	82,0	.	1,0	O mesm. Aur. Aust. cõ fraca luz.
28	Var.	S.	77,2	80,0	81,0	26,0	.	Nub. chuva, e relampagos.
29	S.	S.	76,7	77,0	78,0	0,2	0,4	Cob. e orvalho.
30	N.O.	N.O.	76,5	79,0	83,3	5,0	.	Nub. nevoa, chuva, e relamp.

A Bussola não foi observada este mez por não ser possivel.

DI-

DIARIO METEOROLOGICO.

MAIO de 1783.

Dias do mez.	Vent. domin. manh.	Vent. domin. tarde.	Thermometro. manh.	Thermometro. meio dia.	Thermometro. tarde.	Quantidade de Chuv	Quantidade de evap.	Estado do Ceo.
						Linh.	Linh.	
1	S.O.	S.	76,7	76,0	75,3	.	0,5	Coberto.
2	Var.	S.E.	72,7	74,0	75,5	.	0,8	Nublado.
3	N.O.	S.E.	72,3	75,0	77,5	.	1,0	Variavel.
4	N.O.	N.O.	74,3	77,0	80,2	.	1,0	Claro.
5	Var.	S.E.	76,5	78,0	81,2	.	0,8	Nublado.
6	Var.	S.E.	78,0	80,0	80,0	.	0,5	Variavel.
7	N.E.	S.E.	77,0	79,0	80,3	.	1,0	Nub. e nevoa.
8	N.E.	Var.	77,6	79,0	82,0	3,0	.	Nub. trovões, e chuva.
9	N.	S	75,7	78,0	77,2	3,0	0,5	Nub. e chuva.
10	Var.	S.E.	74,3	76,0	76,0	.	0,5	Nublado.
11	N.O.	N.O.	72,8	75,0	78,7	.	0,5	Nub. e relampagos.
12	Var.	N.O.	75,3	77,0	78,7	.	1,0	Vav. e relampagos.
13	N.O.	S.O.	76,3	78,0	79,0	1,0	0,5	Cob. e orvalho.
14	Var.	Var.	74,8	74,0	72,7	.	0,5	Coberto.
15	Var.	Var.	70,0	70,0	69,3	1,0	.	Cob. e alguns choveiros.
16	N.O.	S.O.	63,5	66,0	69,7	1,5	0,2	Claro e chuva de noite.
17	Var.	Var.	67,5	69,5	70,0	4,0	.	Var. e chuva.
18	Var.	S.E.	66,7	68,0	69,5	1,0	.	O mesmo.
19	S.O.	S.E.	67,3	70,0	70,3	.	0,4	Var. e nevoa.
20	N.	S.E.	70,0	70,0	71,0	.	0,5	Coberto.
21	N.	S.O.	69,7	70,0	70,0	2,0	.	Cob. e chuva.
22	Var.	N.	69,0	70,0	74,0	.	1,5	Variavel.
23	N.O.	S.E.	70,5	72,0	74,7	.	1,5	Claro, e nevoa.
24	N.	S.E.	70,7	72,0	73,0	.	1,0	O mesmo.
25	Var.	S.E.	72,8	73,5	75,3	.	1,0	O mesmo.
26	N.E.	S.E.	69,7	73,0	75,3	.	1,0	Claro.
27	Var.	Var.	70,3	73,0	74,8	.	1,5	Var. e nevoa.
28	Var.	S.E.	70,5	72,0	74,8	.	1,8	Clar. e nevoa. (manhã.
29	Var.	S.E.	72,0	74,0	75,3	.	1,0	Var. e nevoa. Luz Zodiacal de
30	Var.	S.	71,8	71,0	69,7	20,0	.	Cob. e chuv. Luz Zod. na madr.
31	Var.	S.	66,3	67,5	67,3	0,5	.	Cob. e chuva.

Neste mez não se observou a Bussola por não ser possivel.

DI-

Digitized by Google

DIARIO METEOROLOGICO.

JUNHO de 1783.

Dias do mez.	Vent. domin. manh.	Vent. domin. tarde.	Thermometro. manh	Thermometro. meio dia.	Thermometro. tarde.	Quantidade de Chuv.	Quantidade de evap.	Estado do Ceo.
						Linh.	Linh.	
1	N.	S.	63,3	65,0	68,0	.	0,4	Claro, e nevoa.
2	N. O.	S. E.	64,0	66,5	69,2	.	0,5	O mesmo.
3	N.	Var.	64,0	67,0	69,7	.	0,5	Nub. e nevoa.
4	N. E.	S. E.	65,0	68,0	74,0	.	0,8	Claro, e nevoa.
5	N. O.	S. E.	66,2	73,0	77,0	.	1,0	Claro. Luz Zodiacal na madrug.
6	S. O.	S. O.	72,3	72,0	71,0	.	1,0	Variavel.
7	Var.	Var.	67,3	69,0	69,0	.	0,8	Claro.
8	N. O.	S. O.	65,3	67,0	67,8	.	0,4	Variavel.
9	N. O.	S. O.	62,7	64,0	66,7	.	0,6	Claro. Luz Zodiacal na madrug.
10	O.	S. E.	60,7	63,0	64,8	.	0,4	Variavel.
11	O.	S.	61,7	65,0	67,0	.	0,5	Claro.
12	N.	E.	63,0	65,0	68,5	.	0,5	O mesmo
13	N. O.	S. E.	64,0	66,0	69,0	.	0,8	O mesmo.
14	N.	S. E.	63,0	66,0	68,8	.	0,8	Nublado.
15	O.	S.	64,2	68,0	70,2	.	0,8	O mesmo.
16	N. O.	S.	65,0	68,0	70,7	.	1,0	Nublado.
17	N. O	S.	65,3	69,5	73,2	.	1,0	Claro.
18	Var.	S.	68,5	72,5	75,3	.	1,0	O mesmo.
19	N.	S.	68,0	70,0	73,7	.	1,0	O mesmo.
20	N.	S.	67,0	70,0	73,0	.	0,8	Variavel.
21	O.	Var.	67,7	70,0	70,0	.	1,0	Coberto, e nevoa.
22	Var.	Var.	68,0	68,5	71,5	.	1,0	Claro.
23	Var.	S. E.	64,3	69,5	70,5	.	0,7	Claro, e nevoa.
24	N. O.	S. E.	65,8	68,0	71,3	.	0,7	O mesmo.
25	N. O.	S.	66,3	68,0	71,0	.	0,7	Claro.
26	N. E.	Var.	67,3	69,0	71,0	2	.	Var. nevoa, e chuva.
27	N.	S.	69,0	70,0	70,7	.	0,5	Variavel.
28	Var.	S. E.	68,0	69,0	71,3	.	0,5	Nublado, e nevoa.
29	O.	Var.	69,2	71,0	72,3	2	.	Variavel, trovões, e chuva.
30	Var.	Var.	67,5	69,0	71,3	.	0,5	Claro.

Bussola no dia 24, 6° 35′ 10″, e no dia 30, 6° 33′ 20.″

Digitized by Google

DIARIO METEOROLOGICO.

JULHO de 1783.

Dias do mez.	Vent. domin. manh.	Vent. domin. tarde.	Thermometro. manh.	Thermometro. meio dia.	Thermometro. tarde.	Quantidade de Chuv	Quantidade de evap.	Estado do Ceo.
			°	°	°	Linh.	Linh.	
1	Var.	Var.	68,7	70,0	71,8	.	0,5	Claro, e nevoa.
2	Var.	S.	67,7	69,0	72,0	.	0,8	Nub. e nevoa.
3	Var.	Var.	69,2	69,8	69,7	0,2	0,4	Var. nevoa, e orvalho.
4	E.	S.	68,7	69,0	70,7	.	0,5	Coberto.
5	N.	S.	67,5	69,0	70,7	.	0,5	Nub. e nevoa.
6	NO.	S. O.	68,3	71,5	71,0	.	0,6	Variavel.
7	N.	S. E.	69,0	71,0	73,0	1,0	0,7	Nub. trovões, e chuva.
8	Var.	S. E.	70,3	72,0	73,0	1,0	0,5	Var. trovões, e chuva.
9	O.	S.	70,0	73,0	74,5	6,0	1,0	Var. e chuva de noite.
10	E.	S. E.	70,7	71,0	71,3	.	0,7	Variavel.
11	O.	Var.	68,2	69,0	71,3	.	0,8	Nublado.
12	Var.	Var.	67,0	69,0	73,0	.	1,0	Nub. e nevoa.
13	N.O.	S. E.	70,3	72,0	74,2	.	0,8	Nublado.
14	N.O.	S. E.	70,2	71,0	73,8	.	1,0	Nub. e nevoa.
15	N.	S. E.	71,0	74,0	77,0	.	1,0	O meſmo.
16	N.O.	S.	70,3	73,0	77,0	.	1,0	Claro.
17	N.O.	S. E.	69,7	72,0	73,8	.	1,5	Clar. e nevoa.
18	Var.	Var.	73,0	74,0	70,8	2,0	1,0	Var. e chuva de noite.
19	Var.	S. E.	67,0	66,0	65,2	0,4	0,3	Coberto. e orvalho da manhã.
20	O.	O.	60,8	61,0	61,2	0,2	0,3	O meſmo.
21	Var.	S. E.	60,2	64,0	62,7	.	0,3	Variavel.
22	N.O.	S.	62,0	65,0	68,7	.	0,5	Nublado.
23	N.O.	S. E.	65,7	67,0	70,0	.	0,5	Nub. e nevoa.
24	N.O.	S. E.	64,7	67,5	70,0	.	0,5	O meſmo.
25	O.	S. E.	64,8	67,0	70,3	.	0,5	O meſmo.
26	N.O.	S. E.	65,7	69,0	72,3	.	0,4	Claro, e nevoa.
27	N.O.	S. E.	66,5	70,0	71,7	.	0,4	Claro.
28	N.O.	S. E.	66,2	70,0	72,7	.	0,5	O meſmo.
29	N.O.	S. E.	66,7	71,0	74,8	.	0,8	O meſmo.
30	N.	S. E.	69,7	72,0	74,7	.	0,8	Variavel.
31	O.	S. E.	70,3	72,5	73,7	.	0,5	Nub. e nevoa.

Buſſola no 1°, 6° 39′ 27″; no dia 10, 6° 37′ 13″; no dia 20, 6° 26′ 17″, e no dia 31, 6° 37° 3″

DI-

DIARIO METEOROLOGICO.

AGOSTO de 1783.

Dias do mez.	Vent. domin. manh.	Vent. domin. tarde.	Thermometro. manh.	Thermometro. meio dia.	Thermometro. tarde.	Quantidade de Chuv.	Quantidade de evap	Estado do Ceo.
			°	°	°	Linh.	Linh.	
1	N.O.	S.E.	69,8	71,0	73,7	.	0,8	Clar. e nevoa.
2	O.	S.E.	68,5	71,0	73,3	.	0,5	Claro.
3	O.	S.E.	69,0	70,0	72,2	.	0,4	Clar. e nevoa.
4	N.O.	S.E.	68,9	72,0	74,7	.	0,5	O meſmo.
5	N.	N.E.	70,0	73,0	76,7	.	0,8	Nub. e nevoa.
6	N.O.	S.E.	72,7	75,0	77,2	.	0,7	Nublado.
7	N.	Var.	71,7	73,0	74,5	.	0,4	Nub. e nevoa.
8	N.	N.	73,2	74,5	78,3	0,5	1,0	Nub. , nevoa , e chuva.
9	S. E	S.E.	72,3	72,0	72,0	.	0,4	Cob. , e orvalho.
10	Var.	S.E.	70,0	72,0	71,8	.	0,3	Nublado.
11	Var.	Var.	71,2	73,0	74,7	.	0,5	Nub. e nevoa.
12	O.	S.E.	71,0	73,0	74,3	.	0,8	Nublado.
13	O.	N.E	71,2	74,0	75,2	.	1,0	O meſmo.
14	N.O	S.E.	70,4	74,2	77,0	.	0,8	Claro.
15	N.O	S.O.	72,8	76,0	80,0	.	1,5	O meſmo.
16	O.	S.	72,8	77,0	78,2	.	1,5	O meſmo.
17	O.	S.E.	73,7	75,5	76,3	.	1,0	Variavel.
18	Var.	S.E.	71,7	73,5	74,2	.	0,8	Nublado.
19	Var.	S.	69,3	72,0	74,7	.	0,2	Claro.
20	Var.	N.	70,5	74,0	78,0	.	1,5	O meſmo.
21	Var.	Var.	74,8	78,0	80,0	.	2,0	O meſmo.
22	Var.	S.E.	74,0	75,5	76,5	.	1,5	Variavel.
23	N.O.	S.E.	72,5	74,0	76,0	.	1,0	Nub. e nevoa.
24	Var.	S.E.	69,8	72,0	76,3	.	1,0	Claro.
25	N.O	S.E.	71,2	74,0	75,8	.	0,5	Variavel.
26	Var.	S.E.	74,3	75,0	75,7	.	0,4	Nublado.
27	Var.	S.E.	71,2	73,5	74,8	.	0,5	Var. e nevoa.
28	N.	S.E.	72,8	74,5	74,8	.	0,5	Nub. e nevoa.
29	N.O.	Var.	73,3	74,0	75,5	0,7	0,4	Nub. trovões , e chuveiros.
30	N.O.	S.O.	72,0	71,5	72,7	0,2	0,4	Var. e orvalho.
31	N.	S.E.	67,8	70,0	71,8	.	0,5	Variavel.

Buſſola no dia 1,° 6° 35′ 47″; no dia 10, 6° 36′ 7.″; no dia 20, 6° 35′ 47″; e no dia 31, 6° 39′ 7.″

Digitized by Google

DIARIO METEOROLOGICO.

SETEMBRO de 1783.

Dias do mez.	Vent. domin. manh.	Vent. domin. tarde.	Thermometro. manh.	Thermometro. meio dia.	Thermometro. tarde.	Quantidade de Chuv.	Quantidade de evap.	Estado do Ceo.
						Linh.	Linh.	
1	Var.	S.	68°,8	69°,0	68°,8	2,0	.	Cob. e chuva.
2	N.	S. E.	68,0	70,0	71,3	.	0,4	Nublado.
3	N.	S. E.	68,2	71,0	74,0	.	0,5	Clar. e nevoa.
4	Var.	S. O.	72,8	76,5	80,3	.	1,0	Claro.
5	Var.	Var.	71,8	70,0	68,2	22,0	.	Clar. e chuva.
6	Var.	Var.	64,2	65,0	66,0	7,0	.	O meſmo.
7	N.E.	S. E.	64,0	66,5	68,0	.	0,4	Nublado.
8	Var.	S. E.	67,2	68,0	72,7	.	0,5	Variavel.
9	Var.	S. O.	68,8	71,0	76,5	0,3	0,5	Clar. e orvalho de noite.
10	Var.	S. E.	72,7	74,5	75,8	.	0,4	Variavel.
11	Var.	Var.	73,2	76,0	80,3	.	0,5	O meſmo.
12	S.	S.	74,3	75,0	73,3	5,0	.	Cob. e chuva.
13	S.	S.	70,0	70,0	70,0	4,0	.	O meſmo.
14	Var.	S. E.	69,7	70,0	70,5	.	0,3	Coberto.
15	N.	S. E.	70,0	72,5	73,8	.	0,4	Variavel.
16	Var.	S. E	71,6	73,7	75,0	.	0,4	Var. e relampagos.
17	N.O.	S. E	71,9	75,0	76,9	.	0,5	Nub. e nevoa.
18	N.O.	S. E	73,3	75,5	78,0	.	0,5	Claro.
19	Var.	S. E	74,5	76,0	77,5	.	0,5	Var. Neſta noite appareceo hum globo de fogo em tudo ſimilhante ao de Fever. findou ás 10 horas.
20	N.O.	S. E.	75,2	77,0	78,5	.	0,8	Claro.
21	N.E.	S. E.	74,7	77,0	77,8	.	1,0	Nub. e nevoa.
22	Var.	S. E.	75,0	77,0	78,0	.	1,0	O meſmo.
23	N.O.	Var.	76,6	80,0	80,2	.	0,6	Var. e nevoa.
24	Var.	S. E.	76,3	76,0	77,3	.	1,0	Variavel.
25	N.E.	Var.	74,3	75,0	75,0	4,0	0,3	Cob. trovões, e chuva.
26	Var.	S. E.	74,5	75,5	75,0	.	0,3	Variavel.
27	Var.	S.	74,0	74,0	74,2	.	0,4	Cob. e rel. Atmosfera avermelh.
28	N.O.	S. E.	72,8	75,5	78,0	.	1,0	Clar. e tudo como a noite antec.
29	Var.	N.E	77,2	80,0	84,7	.	1,5	Nub. nevoa, e relampagos.
30	Var.	N.	80,2	83,0	83,7	.	2,0	Nub. Na madr. Aur. auſt. De noite o Hemiſferio côr de fogo e relampag.

Buſſola no dia 2°, 6° 39′ 43″; no dia 10, 6° 30′ 0″; no dia 20, 5° 45′ 13″; e no dia 30, 6° 43′ 40″.

DI-

DIARIO METEOROLOGICO.

OUTUBRO de 1783.

Dias do mez.	Vent. domin. manh.	Vent. domin. tarde.	Thermometro. manh.	Thermometro. meio dia.	Thermometro. tarde.	Quantidade de Chuv	Quantidade de evap.	Estado do Ceo.
			°	°	°	Linh.	Linh.	
1	Var.	S.E.	77,0	79,5	79,7	0,3	1,0	Nub. trovões, e orvalho.
2	Var.	S.E.	78,2	80,5	81,7	.	1,0	Var. relamp. e o Ceo avermelh.
3	Var.	S.O.	78,2	79,5	79,7	2,0	0,4	Var. trovões, e chuva.
4	Var.	S.E.	73,8	75,0	74,5	2,0	.	Var. e chuva.
5	O.	S.E.	75,2	78,0	81,0	.	1,0	Claro.
6	Var.	S.E.	78,2	80,0	80,8	.	1,0	Variavel.
7	Var.	S.E.	78,0	79,0	80,3	.	0,8	O meſmo.
8	Var.	S.E.	77,8	80,0	82,2	.	1,5	Nubiado.
9	Var.	S.E.	78,2	79,0	78,6	6,5	1,0	Var. e chuva.
10	S.	E.	74,0	74,0	73,7	4,0	.	Cob. relampagos, e chuva.
11	Var.	S.E.	70,3	70,0	70,5	1,5	.	Cob. e chuva.
12	S.	S.E.	69,5	71,5	70,3	0,7	0,3	Var. e chuva.
13	E.	E.	70,0	72,0	72,0	.	0,3	Coberto.
14	Var.	S.E.	70,0	72,0	73,0	.	0,2	O meſmo.
15	N.O.	Var.	71,3	74,0	75,2	4,0	0,3	Var. relampagos, e chuva.
16	S.O.	S.O.	71,8	74,0	73,3	.	0,3	Variavel.
17	Var.	S.E.	70,3	73,0	74,7	.	0,3	Nub. e nevoa.
18	N.O.	S.E.	71,0	74,0	77,1	.	0,4	Claro.
19	N.O.	S.E.	75,3	78,0	79,0	.	0,5	O meſmo.
20	Var.	S.O.	75,8	77,0	75,8	4,0	.	Cob. e chuva.
21	N.E.	S.E.	72,7	73,0	73,0	13,0	.	Cob. trovões, e chuva.
22	E.	S.	72,7	73,0	73,0	5,0	.	Cob. e chuv. Aur. auſt. cõ frac. luz.
23	Var.	S.E.	72,3	73,0	73,0	3,0	.	Cob. e chuva.
24	Var.	S.E.	72,7	75,0	76,5	6,0	.	Nub. trovões e chuva.
25	Var.	S.O.	68,8	69,5	70,2	0,5	.	Var. e chuva.
26	E.	S.E.	69,2	71,5	72,2	.	0,3	Coberto.
27	Var.	S.E.	70,3	75,0	79,5	.	1,0	Clar. e relampagos.
28	N.O.	S.E.	77,7	80,5	84,0	1,6	1,5	Clar. relampagos, e chuva.
29	Var.	S.O.	77,6	75,0	75,0	12,0	.	Cob. e chuva.
30	N.O.	S.O.	71,9	72,7	71,3	10,0	.	O meſmo.
31	Var.	S.O.	69,0	69,5	68,0	12,2	.	O meſmo.

Buſſola no 1°, 6° 40′ 3″; no dia 10, 6° 54′ 33; no dia 20, 6° 37′ 0″, e no dia 31, 6° 38° 7″

DI-

DIARIO METEOROLOGICO.

NOVEMBRO de 1783.

Dias do mez.	Vent. domin. manh.	Vent. domin. tarde.	Thermometro. manh.	Thermometro. meio dia.	Thermometro. tarde.	Quantidade de Chuv.	Quantidade de evap.	Estado do Ceo.
			°	°	°	Linh.	Linh.	
1	N.O.	S.O.	66,0	67,0	67,2	4,0	.	Cob. e chuva.
2	Var.	S. E.	64,7	67,5	69,0	.	0,3	Variavel.
3	N.E.	S. E.	68,3	71,0	72,7	.	0,3	Claro.
4	N.O.	Var.	70,7	71,5	72,0	1,5	.	Cob. e chuva.
5	N.O.	Var.	72,2	74,0	76,0	0,3	.	Var. e chuva.
6	N.	Var.	75,8	82,0	80,0	11,0	.	Var. chuva, e trovões.
7	Var.	Var.	72,8	72,0	72,2	2,0	.	Cob. e Chuva.
8	N.O.	S. E.	69,2	70,0	71,2	.	0,2	Coberto.
9	Var.	E.	70,5	73,0	72,5	.	0,3	Variavel.
10	N.E.	N.O.	71,0	74,5	76,7	0,5	.	Var. e chuva.
11	Var.	S. E.	77,2	82,7	81,7	.	1,0	Var., e relampagos.
12	Var.	S.	76,2	77,5	78,1	.	0,5	Nub. e relampagos.
13	Var.	E.	76,3	76,5	79,6	.	0,5	Variavel.
14	Var.	S. O.	76,8	78,5	78,0	.	0,5	Nublado.
15	Var.	S. E.	74,0	77,0	78,0	.	0,4	O meſmo.
16	E.	S. E.	74,0	74,0	73,5	6,0	.	Cob. chuva, e relampagos.
17	N.O.	S. E.	70,5	72,5	72,0	3,0	.	Var. trov. e chuva.
18	S.	S.	69,3	70,5	72,0	4,2	.	Var. e chuva.
19	Var.	S. E.	70,2	71,0	71,0	8,3	.	Cob. e chuva.
20	Var.	S. E.	69,7	71,5	72,5	7,0	.	Var. e chuva.
21	Var.	S. E.	70,3	72,5	73,5	.	0,2	Var. e chuva.
22	Var.	S. E.	71,7	74,0	75,7	.	0,4	Nublado.
23	N.O.	Var.	73,3	76,0	76,3	9,2	.	Var. trov. e chuv. cõ alguá faraiv.
24	Var.	S. E.	73,5	75,5	76,9	.	0,4	Var. e relampagos.
25	Var.	S. E.	74,7	77,5	79,7	.	1,0	Nub. e relampagos.
26	Var.	S. E.	77,3	80,0	81,7	.	1,0	O meſmo.
27	N.O.	Var.	79,0	84,0	84,7	0,2	1,5	Var. trovões, e chuva.
28	Var.	Var.	78,2	80,0	81,5	5,0	.	Cob. trovões, e chuva.
29	Var.	Var.	77,7	78,0	76,8	4,0	.	Cob. e chuva.
30	Var.	S. O.	73,0	73,0	71,7	16,0	.	O meſmo.

Buſſola no 1,° 6° 37′ 13″; no dia 10, 6° 38′ 27″; no dia 20, 6° 42′ 20″, e no dia 30, 6° 37′ 0.″

THER-

THERMOMETRO.

TABOA I.	Calor maximo.	Calor minimo.	Calor medio.	Calor de manhã.	Calor ao meio dia.	Calor de tarde.
	°	°	°	°	°	°
Janeiro.	89, 50	74, 00	81, 32	79, 20	81, 99	82, 77
Fevereiro.	88, 50	73, 00	81, 08	79, 06	82, 07	82, 10
Março.	86, 00	68, 50	78, 77	76, 42	79, 83	82, 20
Abril.	84, 00	67, 00	76, 38	74, 66	77, 00	78, 55
Maio.	84, 00	63, 00	73, 42	72, 00	73, 50	74, 77
Junho.	78, 00	60, 00	68, 20	65, 78	68, 23	70, 59
Julho.	77, 00	59, 00	69, 63	67, 71	71, 48	69, 72
Agosto.	80, 50	67, 00	73, 42	71, 43	73, 47	75, 38
Setembro.	86, 00	63, 00	73, 78	72, 22	73, 84	75, 27
Outubro.	85, 00	68, 00	74, 72	73, 33	75, 07	75, 76
Novembro.	85, 50	64, 00	74, 35	72, 78	74, 82	75, 46

THERMOMETRO de 2 em 2 horas.

TABOA II.	6 horas da manhã.	8 horas da manhã.	10 hor. da manhã.	12 hor. da manhã.	2 horas da tarde.	4 horas da tarde.	6 horas da tarde.	do dia
	°	°	°	°	°	°	°	°
Janeiro.	77,73	79, 10	80,57	81,99	82,33	82,42	81,48	80,80
Fevereiro.	77,40	79,47	80,70	82,07	82,58	82,15	81,55	80,84
Março.	72,48	75,70	78,10	79,83	80,58	80,20	79,70	78,08
Abril.	73,71	74,45	75,75	77,00	78,39	78,07	78,38	76,53
Maio.	71,50	71,95	72,56	73,50	74,35	74,93	75,08	74,12
Junho.	65,05	65,70	66,66	68,23	69,78	71,01	70,98	68,20
Julho.	67,17	67,58	68,45	69,72	70,99	71,67	72,10	69,67
Agosto.	70,74	71,33	72,13	73,47	74,97	75,72	75,51	73,41
Setembro.	71,06	72,08	72,89	73,84	75,01	75,63	75,17	73,67
Outubro.	73,18	73,30	74,24	75,07	75,80	75,90	75,60	74,73
Novembro.	72,18	72,52	73,55	74,82	75,38	75,61	75,38	74,20

Nú-

Digitized by Google

Números dos dias.

TABOA III.	Claros.	Variaveis.	Cobertos.	Nublados.	Relampag.	Trovões.	Chuva.	Nevoa.	Aurora Auſt.	Luz Zodiac.
Janeiro.	10	6	6	9	"	15	12	"	3	"
Fevereiro.	6	8	2	12	"	13	5	"	1	1
Março.	4	9	3	15	6	2	9	3	2	"
Abril.	8	8	5	9	2	2	12	1	1	"
Maio.	6	8	7	10	2	1	9	9	"	2
Junho.	17	7	1	5	"	1	2	8	"	2
Julho.	7	8	3	13	"	2	4	13	"	"
Agoſto.	11	6	1	13	"	1	4	11	"	"
Setembro.	6	9	8	7	4	1	7	5	1	"
Outubro.	5	12	11	3	4	4	18	1	1	"
Novembro.	1	14	9	6	6	5	16	"	"	"

Quantidade de chuva, e evaporação.

TABOA IV.	Chuva		Evaporaç.	
	Pol.	Linh.	Pol.	Linh.
Janeiro.	4	5 1/10	4	0 1/2
Fevereiro.	1	7 1/2	3	3 2/10
Março.	2	1 1/10	2	7 4/5
Abril.	5	8 1/2	2	6
Maio.	3	7	1	7 2/5
Junho.	0	4	2	0 2/5
Julho.	1	0 4/10	2	0 1/2
Agoſto.	0	1 1/2	2	3 7/10
Setembro.	4	4 1/2	1	6 7/10
Outubro.	8	1 1/2	1	2 4/5
Novembro.	8	2 1/2	0	8 1/2

Ventos dominantes.

TABOA V.	Manhã.	Tarde.
Janeiro.	Variavel.	S. e S. E.
Fevereiro.	Var.	S. E.
Março.	Var.	S. E.
Abril.	N. O.	S. E.
Maio.	Var.	Var.
Junho.	N.O.e N.	S. e S. E.
Julho.	N. O.	S. E.
Agoſto.	N. O.	S. E.
Setembro.	Var.	S. E.
Outubro.	Var.	S. E.
Novembro.	Var.	S. E.

In-

Digitized by Google

Influencia correſpondente aos pontos Lunares.

TABOA VI.	Calor medio	Ventos dominantes.							
Pontos Lunares.	°	N.	N.E.	N.O	S.	S. E.	S. O.	E.	O.
Lua nova.	81, 9	7	6	9	12	20	7	7	9
Lua chêa.	74, 4	6	4	13	11	23	7	6	7
Quarto creſcente.	75, 8	14	8	10	12	13	14	2	4
Quarto mingoante.	73, 6	8	3	20	5	24	7	"	10
Apogeo.	75, 6	20	9	12	9	16	3	5	3
Perigeo.	74, 2	5	6	10	9	29	3	2	6
Luniſticio auſtral.	74, 2	11	5	18	5	15	15	7	1
Luniſticio boreal.	75, 7	14	4	7	9	20	9	5	2
Equinocio aſcendent.	74, 8	5	3	22	3	22	12	10	7
Equinocio deſcend.	75, 9	10	7	5	14	17	16	5	3
I. Oitante.	76, 1	8	10	12	7	14	12	9	5
II. Oitante.	74, 8	18	13	15	10	10	2	5	4
III. Oitante.	74, 4	7	6	4	12	19	3	6	11
IV. Oitante.	74, 9	3	12	11	13	22	"	6	9

Influencia correſpondente aos pontos Lunares.

TABOA VII.	Numeros dos dias.									
Pontos Pontos.	Clar.	Var.	Nub.	Cob.	Relamp.	Trovões	Chuva.	Nevoa.	Aur. Auſt.	Luz Zod.
Lua nova.	1	6	3	2	2	3	4	1	1	1
Lua chêa.	2	4	3	2	1	"	1	2	"	"
Quarto creſcente.	3	3	4	1	1	2	5	1	"	"
Quarto mingoante.	5	3	1	2	"	2	2	2	1	"
Apogeo.	4	3	4	"	"	"	1	4	"	"
Perigeo.	2	2	5	2	"	"	3	2	"	"
Luniſticio Auſtral.	3	2	3	3	1	3	7	1	"	"
Luniſticio Boreal.	3	4	4	"	2	"	1	2	"	"
Equinocio aſcendente.	2	6	2	1	1	3	5	1	"	1
Equinocio deſcendente.	3	3	2	3	2	2	7	1	"	"
I. Oitante.	4	3	3	2	2	3	4	1	1	"
II. Oitante.	1	3	5	2	1	"	3	1	"	"
III. Oitante.	3	5	2	1	1	"	3	"	"	"
IV. Oitante.	4	3	4	1	"	2	2	4	1	"

Digitized by Google

Declinação da Agulha-Magnetica.

TABOA VIII.	Declinaç. maxima.	Declinaç. minima.	Declinaç. media.	Declinaç. de manh.	Declinaç. ao meio dia.	Declinaç. de tarde.
	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″
Janeiro.	6 54 0	6 22 30	6 40 42	6 37 44	6 45 28	6 38 54
Fevereiro.	6 56 30	6 25 30	6 38 29	6 35 6	6 42 33	6 37 47
Março.	6 46 30	6 23 30	6 36 1	6 32 31	6 39 2	6 36 29
Julho.	6 48 0	6 18 30	6 36 31	6 35 37	6 35 16	6 38 40
Agosto.	6 47 30	6 19 0	6 36 7	6 34 37	6 38 2	6 35 42
Setembro.	6 53 0	6 19 30	6 39 19	6 36 46	6 39 27	6 41 45
Outubro.	7 6 0	6 27 0	6 39 44	6 37 40	6 42 4	6 39 29
Novembro.	6 46 0	6 26 0	6 36 58	6 34 52	6 38 52	6 37 9

Declinação media de duas em duas horas.

TAB.IX.	6 horas da manhã.	8 horas da manhã.	10 horas da manhã.	12 horas da manhã.	2 horas da tarde.	4 horas da tarde	6 horas da tarde.	do dia.
	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″
Janeiro.	6 35 12	6 37 4	6 40 55	6 45 28	6 41 49	6 39 19	6 35 34	6 39 20
Fever.	6 32 45	6 33 56	6 38 24	6 42 33	6 40 45	6 37 49	6 33 44	6 37 8
Março.	6 30 2	6 32 56	6 34 33	6 39 2	6 38 28	6 36 30	6 34 23	6 35 8
Julho.	6 33 25	6 36 31	6 36 54	6 38 40	6 36 26	6 35 58	6 33 24	6 35 54
Agosto.	6 34 4	6 35 2	6 34 46	6 38 2	6 36 39	6 37 8	6 33 36	6 35 37
Setemb.	6 36 48	6 35 43	6 36 48	6 39 27	6 40 1	6 38 29	6 36 52	6 37 44
Outubr.	6 37 22	6 37 22	6 38 16	6 42 4	6 41 30	6 39 20	6 37 54	6 39 7
Nov.	6 34 23	6 34 10	6 36 5	6 38 52	6 88 46	6 37 0	6 35 32	6 36 24

Digitized by Google

DA INCERTEZA QUE HA ACERCA DA ORIGEM da Gomma Myrrha. Dá-se noticia de hum arbuſto, que tem as meſmas qualidades, e virtudes.

POR JOÃO DE LOUREIRO.

Myrrha fugit tenebris, & cæca munere noctis Intercepta.
Ovidio nas Metamorphoſes. Liv. 10. v. 476.

HE bem ſabida a Hiſtoria de Cyniras Rei de Corintho; que ſendo induzido com engano por ſua filha Myrrha a commetter hum crime abominavel á meſma natureza, logo que conheceo o erro, concebeo tal ira contra a inſolente filha, que por ſuas proprias mãos lhe quiz dar com a morte o merecido caſtigo. Ella, vendo-ſe deſcoberta, e temendo não menos a infamia, que a morte, valeo-ſe das trévas da noute para ſe eſconder, e para fugir para as mais remotas regiões da Arabia, aonde foſſe geralmente deſconhecida a ſua nobre geração, e a ſua culpa. Alli, com os remorſos deſta, pejo, e horror do que tinha feito, ſe deſatou em lagrimas, que ſe diz foraõ por compaixão dos Deoſes convertidas na da gomma Myrrha, e ella na arvore do meſmo nome.

Flet tamen, & tepidæ manant ex arbore guttæ.
Eſt honor & lacrymis: ſtillataque cortice Myrrha
Nomen herile gerit.
Ovid. ibi. v. 500.

Neſte caſo em parte verdadeiro, e em parte fábula, ſe verifica, e repreſenta o deſtino do nobre medicamento conhecido, e uſado na Pharmacia ha muitos ſeculos com o meſmo nome de Myrrha. O qual ſendo tão fre-

Digitized by Google

quente na Medicina, e no commercio tem ſempre fugido ao cabal conhecimento dos homens, occultando-ſe nas trévas da ignorancia a ſua origem. Huns dizem, que naſce na Arabia Feliz na Aſia: outros na região Troglodytica em Africa: alguns querem que ſeja natural da India: e não falta quem lhe ponha o naſcimento em Beocia, região da Grecia na noſſa Europa. Por ultimo, para que não ficaſſe alguma das quatro partes do mundo ſem ter parte no tronco da geração da Myrrha, a foi deſcubrir o célebre Botanico Mitcheli na America em huma planta a que chama Myrrha Umbellata, e Linneo no Syſtema das Plantas a chama Cicuta Maculata. Porém eſta não ſei com que fundamento ſe confundio com a Myrrha, ſendo huma herva que na flor, goſto, e cheiro ſe parece mais ao cuminho.

Lin. Syſt. pl. t. 1. pag. 702. & Mat. Medic. pag. 235.

Dioſcorides nos dá noticia não menos que de oito generos de Myrrha, que são a Pediaſmos, a Gabiria, a Troglodytica, a que he molle como o Bdellio, a Caucalis, a Ergaſima, a Amminea, e a Beotica. E pelos termos com que ſe explica ſe póde entender, que são naſcidas em diverſas regiões, de diverſas plantas, e com diverſas virtudes. Plinio o Naturaliſta conta ſete generos, que são a Trogloditica, Minæa, Dianitis, Collatitia, Sembracena, Duſartis, e a Myrrha branca, que ſe conduz para o lugar Meſſalo. Aonde he muito de notar, que, exceptuando a Troglodytica, que tambem ſe acha em Dioſcorides, todas as outras differem tanto entre ſi, como das que ſe achão naquelle Author. Nem ſe póde dizer, que ſendo os meſmos generos lhes daõ diverſos nomes, por ſer Plinio Author Latino, e Dioſcorides Grego; pois he certo, que tudo o que eſcreve Plinio he pela maior parte tirado de Authores Gregos, e quaſi ſempre conſerva os meſmos nomes Gregos com pouca mudança na terminação.

Dioſc. liv. 1. c. 67.

Plin. Hiſt. Nat. l. 12. c. 16.

A meſma incoherencia, que ſe acha combinando eſtes dous Authores, que entre os antigos são os principaes que fallão neſta materia, ſe achão tambem nos outros aſſim antigos, como modernos. Pelo que Carpar Bauhi-

hino, talvez o de mais vasta lição em materias Botanicas, não duvidou affirmar ser opinião commum, que nós não temos a verdadeira Myrrha. Ou se a temos não a conhecemos com certeza, como dizem outros. O nosso Garcia de Horta, o mais célebre indagador dos aromas Orientaes, confessa ingenuamente: = Que nunca pode saber de que arvore procede a Myrrha, nem de que modo se tira della. Que só sabe, que a grande quantidade que ha na India, he para alli conduzida da Arabia, e do Abexim. =

C. Bauh. in Dioſc. l. 1. c. 67.

Garc. de Hort. Arom l. 1. c. 7.

Esta geral incerteza, que se acha nos melhores Authores, deo occasião ao celeberrimo Linneo para idear hum novo systema da producçao da Myrrha. Tinha elle notado que a gomma Lacca, a Cochonilha, o Coral, e outras mais producções physicas, tinhão sido antigamente reconhecidas por vegetaveis: e com tudo se sabe agora com certeza serem producções animaes. Huma especie de formigas que ha no Pegú, Cochinchina, Siam, e Camboja, formão alli a gomma Lacca nas suas entranhas, e as depositão nos ramos da arvore *Croton Lacciferum*, e julgo que tambem em outros: assim como as abelhas formão os favos de mel pegados nos ramos das arvores agrestes nos bosques.

A Cochonilha não he, como dantes se julgava, huma semente, ou excrescencia da planta Opuntia, chamada por Linneo *Cactus Coccinillifer*; mas sim hum pequeno insecto, que he a 22 especie do genero Coccus da ordem Hemiptera de Linneo, de figura quasi hemisferica, e de côr vermelha mui viva, que se cria, e colhe na Opuntia para fazer a melhor tinta escarlate. O Coral foi dantes com tanta confiança admittido por planta vegetavel, que Boccone se gloriou de ter descoberto nelle o succo nutricio, e vasos da nutrição; e o Conde Marsigli, as flores, e as sementes. Com tudo hoje está bem averiguado, sendo Mr. Peyssonel o primeiro que convencco, e mostrou ser o Coral hum aggregado de infinitos bichos mui finos, a que os Naturalistas chamão Hy-

Lin. Syst. Nat. p. 2. pag. 742.

Lin Syst. P. 2. pag. 1071. & 1288.

Hydras, e de que ſe compõe a maior parte dos Zoophytos.

Na conformidade deſtas obſervações começou Linneo a ſuſpeitar, ſe ſeria tambem a Myrrha huma ſemelhante producção animal, viſto não ſe poder deſcobrir com clareza a ſua origem vegetavel. Concorreo para eſta ſuſpeita (ſegundo nos refere o clariſſimo Bergio) o ter viſto hum pedaço de Myrrha, que ſe achou no Egypto, todo crivado de muitos póros cheios de inſectos mui miudos, com alguma analogia ao que ſe obſerva na gomma Lacca. Porém eſta experiencia não baſta para nos perſuadir, por ſer obſervada huma ſó vez, e em pequena porção de materia: quando pelo contrario em tantos mil ſaccos de Myrrha, que ſe tem eſpalhado pelas boticas da Europa, e muito mais pela Aſia, não ſe tem achado os taes póros, nem os taes inſectos. Eu, tendo viſto muita Myrrha em diverſas partes da India nos meſmos fardos que tinhão vindo da Arabia, nunca nella obſervei os taes ninhos de inſectos, aſſim como tenho viſto muitas vezes os das formigas na gomma Lacca. Em todas as reſinas ſe achão alguns bichinhos mortos, e enterrados: porém iſto não he mais, que hum ſucceſſo accidental (como tambem o he no caſo de Linneo) em que, caminhando a formiga, ou outro inſecto, pelo tronco, e ramos da arvore, ou talvez fazendo alli o ſeu ninho, ſe vio ineſperadamente atalhada, e preza pela reſina liquida, que de ſima vem naturalmente correndo, e que depois de endurecida lhe ſerve de ſepultura: e tambem ſe podem achar algumas concavidades, e buraquinhos cauſados pelo eſforço que faz o animal para ſe deſembaraçar da reſina em quanto molle. Não he aſſim com a gomma Lacca, na qual não ſó ſe achaõ as formigas mortas, mas nas terras em que ſe cria ſe vem vivas em enxames, fabricando com induſtria aquella gomma-reſina, aſſim como as abelhas o mel, e a cêra.

Berg. Mat. Med. pag. 951.

Entre as opiniões que ha ſobre a arvore que produz a Myrrha vermelha, e legitima officinal, de que uſamos,

mos, parece ser mais provavel, e mais conforme ao que deixárão escrito Theophrasto, Dioscorides, e Plinio, a que diz que a Myrrha he huma pequena arvore, semelhante á Espinha Egyptia, e Mimosa Nitolica de Linneo, de que se tira a gomma Arabia: com o tronco torto, e espinhoso, a casca lisa, e as folhas semelhantes ás da Oliveira, com a ponta acuminada. Nas *Transacções Filosoficas* da Sociedade Real de Londres se acha hum pouco confirmada esta mesma opinião. Pela experiencia, e noticia recente communicada por Jacobo Bruce á dita Real Sociedade, se diz alli, que a Myrrha se ptoduz na Arabia Feliz, e na Abyssina, e que nos saccos della achára o dito Jac. Bruce algumas folhas, e cascas de arvore semelhantes ás da Acacia verdadeira, que julgou ser da mesma Myrrha com que vinhão mistaradas. Mas como o Author não vio as flores, e fruto, ou quando menos algum ramo da arvore, mas sómente a casca, e folhas separadas, que podião ser de outra, fica sendo esta noticia mui diminuta, e mui incerta.

Philos. Transf. 1775. pag. 408.

Eu tinha maior confiança na *Flora Ægyptiaco-Arabica* de Forskol impressa no anno de 1775. Este incansavel Naturalista, debaixo dos auspicios do Rei de Dinamarca, tinha corrido, e observado grande parte do Egypto, e da Arabia Feliz, que se diz mais commummente ser a patria da Myrrha. Porém elle deixando-nos na sua *Flora* hum grande thesouro de observações Botanicas, no que toca á Myrrha, que sem dúvida havia de buscar, e inquirir, não acho que diga cousa alguma. Donde se póde concluir, que a planta da Myrrha se acha ainda tão cercada de nuvens, e de trévas, que facilmente se occulta, e foge do nosso conhecimento: *Myrrha fugit tenebris, & cæcæ munere noctis Intercepta.*

Flor. Ægyp.-Arab. Haunіæ, 1784.

No Almagesto de Plukenet se faz menção de huma planta que nasce na India, e tem o cheiro de Myrrha. O Author a chama *Cassia Cinnamomea*, e diz ter as folhas em tres nervos ao comprido, e a côr *cæsia*, que he hum verde claro, que tira para amarello. João Burmmano no *The-*

Pluk. Almag. pag. 89.

Theſaurus Zeylanicus cita eſte Author, e mais outros, que fallão na arvore de Ceylão, que tem o goſto, e o cheiro da Myrrha. Porém como Burmmano, ainda que Author de merito, nunca pôz o pé na India, e ſe valeo para eſcrever de varias noticias, e plantas ſeccas, que outros de lá mandárão; por iſſo em algumas partes falla com confuſão, e menos acerto.

Burm. Theſ. Zeyl. pag. 63. tab. 28.

Chama elle a eſta planta = Cinnamomo, que florece perpetuamente, com as folhas mais tenues, e agudas. = Mas a tal planta não he o Cinnamomo, nem a Caſſia de Linneo, ainda que pertence ao meſmo genero *Laurus*. Tem ſim as folhas, como elle diz, pequenas, e agudas; mas ſó florece na Primavera, e naõ em todo o anno; ainda que perpetuamente conſerva as folhas verdes, o que he natural a quaſi todas as arvores na Zona Torrida, ſendo mais rara a que ſe deſpoja dellas. A figura que tráz Burmmano na taboa 28 não he propria deſta planta, mas ſim de outra chamada por Rumphio *Cortex Caryophyllódes*, e por Linneo *Laurus Culilában*, da qual o cheiro, e o goſto he de Cravo, e não de Myrrha. No que toca á flor, diz Brammano, que tem hum calix tubuloſo, a corolla em fórma de funil, e ſinco ſtamines: tudo alheio da verdade, e do que a Natureza produz na planta, que ſabe, e cheira a Myrrha, de que darei a deſcripção Botanica, ſegundo tenho obſervado nas plantas vivas em ſua patria natural.

Rumph. Amb. l. 2. c. 22. t. 14.

O calix conſta de quatro folhinhas, em fórma de ſino mui aberto, as quaes ſão quaſi redondas, e concavas, e as duas exteriores ſão menores, e pelludas. Contém em ſi ſinco floreſinhas, que não tem periantheo proprio.

A corolla propria ſão ſeis petalos ovados, concavos, e quaſi iguaes.

Os Filamentos ſão nove, mais breves que a corolla: dos tres interiores cada hum tem duas glandulas oppoſtas. As Anthiras ſão hum pouco planas.

O Germen he ovado, e ſuperior. O eſtylo he breve. O ſtigma obtuſo.

O

O Pericarpio he huma baga ovada, monoſperma, vermelha, liſa, pequena, ſuccoſa, e mui oleoſa.

Deſta deſcripção da flor podem conhecer todos claramente ſer huma planta pertencente ao genero *Laurus*: mas como eſta eſpecie não ſe acha em Linneo, nem em algum outro Author deſcripta com o caracter, e differença adequada, eu, ſendo o primeiro que a obſervei exactamente, lhe puz o nome de *Laurus Myrrha*, por razão da ſemelhança (ſenão he identidade) que tem com a Myrrha vulgar nas qualidade, e virtudes.

He huma pequena arvore, ou arbuſto agreſte, de altura de ſinco pés, com o tronco duro, torto, e com muitos ramos: a caſca he liſa, ſem aculeos, ou eſpinhos. As folhas são ovadas, acuminadas, integerrimas, ſem pêllos, trinervias, alternas, petioladas, e pequenas, de huma pollegada e meia de comprimento, de côr verde eſcura por ſima, e por baixo de verde claro, a que os Latinos chamão *Color cæſius*. As flores são brancas, e miudas, que naſcem muitas juntas, e ſem pedunculos nas junturas lateraes da folha com o ramo. A raiz he dividida em muitas partes perpendiculares, groſſas, eſcuras, e oleoſas.

O ſabor de toda a planta he mui amargoſo. O cheiro he aromatico, penetrante, e pouco agradavel, mui proprio da Myrrha officinal, principalmente na raiz. Eſte arbuſto he mui ordinario nos boſques de Cochinchina, e tambem em algumas partes Meridionaes da China. Em Lingua Sinica chama-ſe *Uyo*, e na de Cochinchina *Ôdúoc*, e mais vulgarmente *Deâú âang*.

A ſua virtude, conforme os livros, e experiencia dos Medicos deſtas duas nações he calefaciente, diuretica, emmenagóga, antiputredinoſa, e anthelminthica. No uſo interno ſe ſervem do cozimento da raiz na difficuldade da ourina, na obſtrucção dos mezes, na inchação, dureza, e dôr do ventre. Exteriormente usão do oleo expreſſo das bagas contra a ſarna, chagas, e feridas podres, vermes,

e inſectos, que nellas ſe crião; ou na cabeça, e outras partes do corpo: para cujo effeito ſe untão frequentemente com eſte oleo os Cochinchinas, ſoffrendo o ſeu cheiro menos agradavel, por experimentar a ſua virtude, e efficacia.

Por razão deſta., do habito, e qualidades da planta, em quaſi tudo conformes ao que da Myrrha officinal eſcrevem os melhores Authores, pudéra eu dizer, que era a meſma que ſe buſca, e tem ſido deſconhecida por tantos ſeculos; pois ſó a differença de ter, ou não ter eſpinhos, nem ſempre he baſtante para mudar de eſpecie, principalmente ſendo naſcidas em terrenos differentes. Porém não me atrevo agora a affirmalo, por não ter ainda viſto, e obſervado alguma gomma, ou reſina, que della deſtille naturalmente; poſto que tenho fundamento para julgar, que ſe por meio de incisões feitas no tronco ſe facilitar a ſahida do humor viſcoſo daquelle arbuſto, o tal humor ſe condenſará em gomma, ou reſina (como ſuccede nas outras arvores) com as meſmas qualidades, e virtudes proprias da planta, e como ſe achão no oleo expreſſo do fruto deſta. Pelo que não ſei que lhe faltaſſe para dizermos com ſegurança, que era a verdadeira Myrrha uſada nas boticas.

Paulo Hermmano, que he hum dos Authores citados por Burmmano, he juntamente o que falla deſta planta com mais propriedade, ainda que brevemente, e o que ſe acha mais conforme ao que eu tenho obſervado. Como elle aſſiſtio varios annos em Ceylão, ſendo Medico da Companhia Hollandeza, teve occaſião de obſervar viva a planta Laurus Myrrha, que tambem alli naſce: e ſendo tão inſigne Botanico, como dão a conhecer as obras que deo á luz, em huma dellas, intitulada *Muſæum Zeylanicum*, nos dá noticia deſta planta com mais certeza, que nenhum outro, dizendo: = Que a canella agreſte de Ceylão (aſſim lhe chama) tem o cheiro, e ſabor de Myrrha: as flores verticilladas: as folhas pallidas, e trinervias, ſemelhantes ás da Canella. = O que

Herm. Muſ. Zeyl. pag. 26.

tu-

tudo he conforme ao que eu obſervei na meſma planta em Cochinchina.

Tenho dito ſummariamente o que ſe acha eſcrito ácerca da Myrrha dos antigos, e da nova planta, que por muitas razões parece ſer a meſma. Para ſe confirmar que o he, ou ſe deſcobrir qual ſeja, naõ ſerá inutil o trabalho, que ſe empregar em buſcar, e reconhecer huma planta, que ſerve naõ ſómente para a conſervaçaõ dos homens em quanto vivos, mas ainda depois de mortos, preſervando os corpos da corrupçaõ: e vencendo para iſto todas as difficuldades, que tem offuſcado, e impedido o ſeu perfeito conhecimento ha dous mil annos. As meſmas difficuldades, que deſanimaõ os puſillanimes, ſervem de eſtímulo, que excita os diligentes, e zeloſos. Por todo o mundo ſe achaõ hoje eſpalhados muitos Naturaliſtas célebres para indagar os ſegredos da natureza mais uteis á ſociedade, e vida dos homens, mandados por diverſas Academias, e protegidos por diverſas Potencias da Europa.

A Naçaõ Portugueza he a mais propria para cumprir com eſte fim, em razaõ dos vaſtos eſtabelecimentos, que conſerva na Aſia, na Africa, e na America. As outras Academias tem ſeguido louvavelmente, e primeiro que nós, eſta carreira literaria taõ util, e glorioſa: mas nem por iſſo devemos deſanimar por ſer dos ultimos; pois nem ſempre he o primeiro o que ſe adianta mais, nem ſempre o que chega primeiro ao termo propoſto. Começamos já a colher os frutos dos noſſos trabalhos Academicos, de que cedo terá noticia o Público. Creſcem eſtes avultadamente cada vez mais, depois que temos na Real protecçaõ novo motivo para agradecer, novo incitamento para emprehender, e novos meios para executar. Pois ſe para o adiantamento das Letras valeo ſempre muito o ter Mecenas; que naõ valerá o ter Auguſto?

Digitized by Google

MEMORIA

Sobre a Poesia Bucolica dos Poetas Portuguezes.

POR JOAQUIM DE FOYOS.

ASSIM como entre as duas eſpecies de oraçaõ, por que o homem tanto excede aos outros animaes, ſe cultivou primeiro o Verſo, aſſim de todas as ſortes de Poeſia parece ter ſido primeira a Bucolica. Ainda que o genero humano naõ naſceo da terra, e dos duros troncos das arvores, como imaginaraõ muitos Poetas, e parece que chegaraõ a crer alguns Filoſofos; com tudo depois do diluvio, eſpalhados os homens por toda a face da terra, e perdidos pouco e pouco os conhecimentos, que herdaraõ de ſeus maiores, e ſó conſervávaõ na Sociedade, he ſummamente provavel, que huma grande parte delles vieſſe ſucceſſivamente a paſſar por eſtes tres generos de vida: *salvage*, *pastoral*, *agricola*. Os muitos póvos, que ainda hoje a habitaõ, e ſe achaõ na primeira, ou ſegunda deſtas vidas, confirmaõ a verdade deſta conjectura.

Mas o homem, vivendo huma vida ſilveſtre nos boſques, ſeparado de toda a Sociedade, e ſuſtentando-ſe unicamente de caça, e dos frutos eſpontaneos da terra, nem ſe acha em circunſtancias de adiantar os ſeus conhecimentos, nem tem tempo para cultivallos, occupado, e attento todo em buſcar o neceſſario fyſico, que naõ pode achar ſem muita difficuldade, e trabalho. E ainda que aconteça, que por vezes lhe ſobre algum eſpaço livre deſtas contínuas fadigas, ſatisfeitos todos os ſeus naturaes deſejos, e appetites, canſado o corpo, e entorpecidos os membros, lhe entorpeceraõ juntamente as faculdades da alma,

alma, deſacoſtumadas a diſcorrer, e exercitar-ſe em outros objectos, e ſe entregará docemente ao ſomno. Naõ ſuccederá aſſim aos Paſtores, que tendo gado, que com ſeu leite lhes ſubminiſtre o ſuſtento, e com ſuas pelles o veſtido, paſſaráõ huma boa parte de ſua vida quietos, e deſcançados, ſem mais outro cuidado, que o de conduzir, e defender os ſeus rebanhos, e manadas. Obrigados de neceſſidades mutuas, e attrahidos do natural deleite, que cauſa a companhia dos que tem as meſmas precisões que nós, e nellas nos podem dar algum auxilio, e recebelo, ſe chegaráõ, quanto o permittir a abundancia dos paſtos, huns para os outros, communicaráõ entre ſi os ſeus penſamentos, e deſejos, praticaráõ ſobre as couſas, que mais amaõ, e celebraráõ a ſua felicidade.

Huma vez juntos os homens, e em ocio, contentes, e ſem canſaço, impoſſivel he, que naõ inventem diverſos jogos, e toda a ſorte de deſenfado, e recreaçaõ para evitar o tedio de huma vida ſocegada, e ſatisfeita. Entre eſtes divertimentos naõ devia ter o ultimo lugar a Poeſia. As faculdades do homem tem huma natural diſpoſiçaõ para ella, ou a Poeſia conſiſta na imitaçaõ, como querem Plataõ, e Ariſtoteles, ainda que clara, e diſtintamente nunca nos diſſeſſem o que eſta imitaçaõ ſeja, ou em huma oraçaõ levantada ſobre as expreſsões vulgares, invertida com figuras, e harmonioſamente modulada, e compaſſada com o metro, e com o rhythmo. Em qualquer deſtas couſas que façamos conſiſtir a Poeſia, ou em todas ellas, para todas recebeo o homem da natureza huma admiravel propenſaõ.

As noſſas ſenſações ſaõ naõ ſómente a origem, e fundamento de todas as noſſas idéas, mas transformandoſe de diverſos modos, ſaõ todos os noſſos juizos, e raciocinios, as noſſas artes, as noſſas ſciencias; e, em huma palavra, tudo quanto ſabemos, e conhecemos. Mas a imitaçaõ he huma ſenſaçaõ facil, e para que eſtá diſpoſta a conformaçaõ dos noſſos orgãos, e das noſſas potencias, e por conſequencia huma ſenſaçaõ, que nós achamos

mos por extremo grata, e deleitavel. Deſte meſmo principio ſe ſegue outro, o qual aquí igualmente pertence, e vem a ſer, que he natural ao homem naõ ſó a oraçaõ, e a harmonia, mas tambem eſſa meſma oraçaõ variada com differentes tropos, e figuras; iſto he, com diverſos modos de exprimir as couſas, e os penſamentos, já com a meſma harmonia, iſto he, com o rhythmo, e já com o metro.

Conhecer-ſe-ha claramente a dependencia, que eſtes dous principios tem entre ſi, ſe conſiderarmos, que a imitaçaõ, a qual eu já moſtrei ſer hum exercicio ſummamente goſtoſo ao homem, e hum modo faciliſſimo aſſim de elle aprender, como de communicar aos outros os ſeus ſentimentos, huma vez feita, e praticada com a oraçaõ, traz neceſſariamente comſigo todas aquellas variedades da meſma oraçaõ, que apontei aſſima. Daquí vem affirmarem agudamente, e com razaõ juſtiſſima os mais célebres Filoſofos, que quizeraõ deſcer a diſcuſsões deſte genero, que a Poeſia era taõ antiga, como o genero humano. Certamente parece ter naſcido logo com as primeiras Sociedades, que elles formáraõ, e quando elles conſervavaõ ainda muito aſſim da ruſticidade, como da ſingeleza, e innocencia natural. Do que parece ou claramente provado, ou deduzido com aſſás probabilidade, que a Poeſia naſceo, e ſe inventou entre Paſtores.

Mas em que genero de Poeſia ſe exercitariaõ eſtes primeiros homens? Naõ ſerá difficil conhecello, ſe reflectirmos, qual ſeria a materia, que, ſegundo as circunſtancias em que ſe achavaõ, ſe lhes offerecia para os ſeus Cantos. Ariſtoteles foi de parecer, que dos primeiros inventores os que tinhaõ genio elevado, imitavaõ acções illuſtres, e feitas por perſonagens grandes; e pelo contrario os que tinhaõ engenho mais raſteiro, cantavaõ as acções dos homens vís, em cujo vituperio compunhaõ obras ridiculas, aſſim como os outros ſe exercitavaõ em hymnos, e encomios. Porém eſte erudito, e intelligenre Filoſofo naõ falla naquelle lugar da primeira origem da Poeſia rigo-

Poet. cap. 4.

goroſamente, mas ſim do modo com que ella depois de inventada ſe foi dividindo em diverſas eſpecies; porque ſuppõe tempos em que he já grande a deſigualdade dos homens, o que não tem lugar nas primeiras, e ſimpliciſſimas ſociedades de Paſtores.

He pois ſummamente veroſimil que eſtes homens quizeſſem imitar aquellas couſas, que com mais frequencia ſe offereciáo aos ſeus ſentidos, que ſatisfazião as ſuas neceſſidades, e que conſtituião a bemaventurança da ſua ſocegada vida e felice eſtado, porque nellas empregavão toda a ſua attenção, e cuidado. Cantarião pois os ſeus rebanhos, os montes, e os valles em que os apaſcentavão, os rios, e fontes a que os levavão a beber, a alva, e ſerena madrugada que os chamava ao trabalho, a feſta que os convidava ao deſcanço, e os rafeiros, que lhes guardavão o gado. Cantarião, como era natural, as paixões, e affectos da ſua alma; porém não affectos violentos, e deſeſperados, que não erão proprios daquella vida, mas doces, e ſuaves, e que ſó lhe cauſavão aquella inquietação, e deſaſocego, a que ſe não pudeſſe ſeguir fim algum funeſto.

Como eſtes argumentos são todos proprios da Poeſia Bucolica, ſegue-ſe legitimamente que ella foi a primeira que no mundo inventárão os homens. Sendo pois, Excellentiſſimos, e Doutiſſimos Senhores, a Poeſia Paſtoril a primeira origem de toda a erudição humana, e os primeiros esforços que fizerão as faculdades do homem para ſe polirem, e cultivarem, juſtamente me perſuadi, que a Academia inſtituida toda para utilidade pública, e que além de outros mais glorioſos, e louvaveis empenhos tomou a ſi o de dar a conhecer os principios, e progreſſos da noſſa Literatura, havia de levar em goſto que hum Socio ſeu trataſſe do merecimento dos noſſos Poetas Bucolicos. Deſte trabalho, Senhores, poſto que maior que minhas forças, me quiz encarregar, por ſer dos mais leves e faceis, que tão illuſtre Corpo podia commetter a algum de ſeus membros.

Vós

Vós tratareis verdades ſublimes, por extremo remotas, e eſcondidas á commum comprehensão dos homens; medireis o eſpaço immenſo dos Ceos; poreis Leis aos corpos mais vaſtos, mais diſtantes, e até mais rebeldes do Univerſo; com voſſas porfiadas inveſtigações, e rara ſagacidade obrigareis a natureza a que vos deſcubra e patentee aquillo meſmo, em que ella punha maior eſtudo em occultar. Aſſim para felicidade dos outros homens augmentareis, e aperfeiçoareis os ſeus conhecimentos; mas ſereis muito particularmente felices vós, e feliz a Patria, em cuja utilidadade haveis de empregar os voſſos talentos, e todos eſtes trabalhos, e fadigas: e ella vo-lo ſaberá agradecer com o premio, que ſó deſejão as almas grandes, do louvor, e da gloria. Eu, gozando-me, e comprazendo-me de voſſo alto merecimento, de que vós quizeſtes me coubeſſe tambem alguma parte, me contentarei com examinar a propriedade, e elegancia de huma palavra, a verdade, novidade, e belleza de hum penſamento, a innocencia, e sã ſingeleza de hum Pegureiro; e iſto, *propter aquæ rivum*, ou quando muito, *ſub ramis arboris altæ.*

Mas tornando ao meu aſſumpto, de que me fizerão deſviar os voſſos juſtos louvores, não são pouco relevantes, nem concorrem medianamente para a inſtrucção, e cultura dos homens os trabalhos dos Poetas. Negallo ſeria não conhecer o modo, por que ſe dilatão, e aperfeiçoão as noſſas faculdades, e ignorar inteiramente a hiſtoria dos varios progreſſos do entendimento humano. A reſtauração das letras, com que ſe deſterrou a ignorancia, e barbaridade, a que nos tinhão reduzido as Nações do Norte, e as contínuas irrupções dos Sarracenos, tem as ſuas ſementes nos Trovadores Provençaes, e Lombardos, que frutificando felizmente chegárão a produzir os dous abaliſados engenhos de Dante, e Petrarcha. Cultivada por eſtes dous grandes homens, e por alguns mais ſeus contemporaneos a lingua Toſcana, preparou a Italia, e á ſua imitação a toda a Europa para hum conhecimento pro-

profundo da Lingua Latina, e da Grega. Com taes diſpoſições, e auxilios ſe inſtruíraõ as Naçõeſ Europeas nas Artes, e Sciencias, e em toda a ſorte de erudiçaõ daquelles ſabios Póvos, e inflammadas cada vez mais no deſejo de ſaber tem levado muitas das Artes, e Sciencias dos antigos a hum ponto incrivel de perfeiçaõ.

A noſſa erudiçaõ entaõ entrou a raiar, quando poetizou entre nós o grande Rei D. Diniz. Foraõ depois aclarando as luzes, e fazendo-ſe mais fortes no tempo dos famoſos Infantes, filhos do Senhor D. Joaõ I., os quaes foraõ elles Poetas, e excitáraõ outros engenhos do noſſo Portugal, e do reſto da Heſpanha a dar-ſe a eſte genero de eſtudos. Mas o tempo, em que os noſſos mais cultiváraõ a Poeſia, foi tambem o do noſſo maior ſaber, e erudiçaõ. Muito ſe applicáraõ os noſſos a toda a ſorte de compoſições poeticas, e muito particularmente a eſta, de que agora trato. A' excepçaõ da Italia, nenhuma outra Naçaõ póde, naõ digo eu, exceder-nos, mas igualar-ſe comnoſco. Sete Poetas Claſſicos, cujos eſcritos correm impreſſos, podemos nós contar em tempo, em que á França, a Inglaterra, e outros Póvos, onde agora florecem todas as Artes de goſto, naõ pódem produzir na ſua lingua couſa, que ſeja perfeita neſte genero. Nomealos-hei aquí, porque hei de tratar individualmente de cada hum, e examinar o ſeu merecimento. Franciſco de Sá de Miranda, Antonio Ferreira, Luiz de Camões, Diogo Bernardes, Fernaõ Alvares do Oriente, Franciſco Rodrigues Lobo, e Manoel da Veiga ſaõ ſete Poetas Bucolicos, em quem lemos naõ ſó partes admiraveis, mas Eclogas inteiras eſcritas com grande perfeiçaõ, e que pódem competir com o melhor da antiguidade. Se a algum dentre vós parece por ventura, que ſe podia ainda augmentar eſte número, tenha a bondade de eſperar pela leitura deſtas Memorias, e permitta que a noſſa flauta paſtoril ſe componha preſentemente deſtas ſete cannas aſſás ſonoras. Os primeiros ſinco Poetas eſcrevêraõ no Seculo XVI. e os dous ultimos no principio do Seculo ſeguinte. De

taõ longe vem as noſſas riquezas; e neſte noſſo Corpo conheço eu dignos ſucceſſores, que naõ ſómente naõ ſoffraõ eſtar occulta a antiga, e precioſa herança de ſeus avós, mas de ſorte a aproveitem, e melhorem, que venha a produzir os mais abundantes, e delicioſos frutos.

Mas para declarar juſtamente qual ſeja o merecimento dos noſſos Poetas Bucolicos, ſerá neceſſario eſtabelecer primeiro as Leis, por que elles ſejaõ julgados. Por iſſo tratarei do nome deſta Poeſia, da ſua definiçaõ, e eſſencia, da ſua Fábula, dos ſeus Authores, da ſua ſentença, do ſeu eſtylo, do genero de metro, em que deve ſer compoſta, e finalmente da extenſaõ material, que haõ de ter os ſeus Poemas.

Quanto ao nome, chama-ſe eſta Poeſia Bucolica, Ecloga, Idyllio Paſtoril. O primeiro nome lhe veio dos Vaqueiros, βουκολοι, os quaes antigamente tinhaõ a primaſia entre todos os Paſtores, porque guardavaõ o gado, de que mais utilidade recebem os homens. O ſegundo nome Ecloga eſtá hoje no noſſa Lingua, e em outras vulgares inteiramente appropriado á Poeſia Bucolica; mas naõ era aſſim para com os Gregos, e Latinos. Eſta palavra, como muitos eruditos tem obſervado, ſignifica qualquer *diſputa*, *prática*, ou *lugar* breve, inſigne, e eſcolhido, ou elle ſeja tratado em proſa, ou em verſo; mas aos ſegundos ſe dá mais frequentemente o nome de *Eclogas*, qualquer que ſeja a claſſe, a que a Poeſia pertença. Aſſim Auſonio chama *Eclogas* ás Odes de Horacio, e eſte meſmo titulo puzeraõ ás ſuas Satyras os tres melhores Editores, que aquelle Poeta até agora teve, Cruquio, Bentlei, e Cuningham, pelo terem aſſim achado em MSS. da maior antiguidade. Por onde o nome de Ecloga era commumente uſado para ſignificar toda a Poeſia de pequena extenſaõ. O meſmo ſuccedia á palavra Idyllio.

Præf. in Gryph.

Em huma Collecçaõ, por exemplo de Tragedias, ou Comedias, cada Drama diſtingue-ſe hum do outro pelo ſeu eſpecifico titulo, v. g. a Hecuba, as Pheniſſas, o Edypo Tyranno, o Philoctetes, a Andria, os Menechmos.

Eſ-

Digitized by Google

Este titulo, que era facil pôr em obras dilatadas, e extensas, era mais difficil de assignar com diversidade em hum grande número de Poemas pequenos. Por isso os Grammaticos nas Odes de Pindaro, nas pequenas Poesias de Theocrito, de Horacio, &c. puzeraõ estas inscripções, εἰδος, α, εἰδυλλιον, ς, Ecloga I. II. &c. para denotarem, que tinha terminado o Poema precedente, e começava outro diverso, e de novo argumento.

Pelo que respeita á Definiçaõ, naõ ha porque nos naõ contentemos com esta vulgar, que tem a approvaçaõ de muitos homens doutos, e entre elles de Poppe: Poesia Bucolica he a imitaçaõ de huma acçaõ pastoril verdadeira, ou allegorica. Chamo *verdadeira* aquella, que naõ só externamente, e quanto aos Actores, e á dicçaõ, e estylo, com que se exprime, he huma acçaõ, e negocio, que passa entre Pastores; mas tambem internamente, e quanto ás cousas, que na realidade se significaõ: *allegorica* pelo contrario he aquella, que pelas expresões, e interlocutores transfórma em pastoril hum argumento diverso, por mais importante que elle seja. Por esta definiçaõ naõ saõ sómente seis, ou sete as Eclogas de Virgilio, como pertendêraõ Servio, e Donato, excluindo desta classe de Poesia o Polliaõ, o Sileno, a Pharmaceutria, e o Gallo. Mas he muito de notar, que esta infeliz censura cahisse logo sobre quatro Poemas, dos quaes tres chama muito claramente Bucolicos o mesmo Mestre, quero dizer, o mesmo Virgilio; porque no Polliaõ começa deste modo:

Sicelides Musæ, paullo majora canámus.

No Sileno.

Prima Siracosio dignata est ludere versu,
Nostra nec erubuit silvas habitare Thalia.
Quum canerem reges et prælia, Cynthius aurem
Vellit, et admonuit: Pastorem Tytire pingues

Pascere oportet oves, deductum dicere carmen.
Nunc ego.....
Agrestem tenui meditabor arundine musam.

E finalmente no Gallo.

Extremum hunc, Arethusa, mihi concede laborem.

Quando o Poeta invoca as Muſas, e outras divindades da Sicilia, quando nos diz, que canta com o ſeu auxilio, quando chama os ſeus verſos Siracuſanos, que outra couſa nos quer declarar, ſenaõ que os verſos, que eſcrevia, eraõ paſtorís, eraõ daquelle meſmo genero, em que taõ famoſo ſe tinha feito o Siracuſano Theocrito, eraõ aquelles que, ſegundo a antiquiſſima tradiçaõ, ſe diziaõ inventados nos abundantes paſtos, e ferteis campos da Trinacria. Aſſim ſe Virgilio expreſſamente qualifica de paſtorís aquelles tres Poemas, permittíraõ os dous antigos Grammaticos, que deſprezemos a ſua authoridade, por ſeguirmos a do Poeta. A VIII. Ecloga, que elles naõ quizeraõ tambem admittir no Coro das outras, paſſada huma breve prefacçaõ do Poeta, começa logo pela ſcena camponez mais agradavel, e mais viva, que póde imaginar-ſe, a qual he deſcrita com ſumma conciſaõ, e elegancia.

Frigida vix cœlo noctis decesserat umbra,
Quum ros in tenera pecori gratissimus herba,
Incumbens tereti Damon sic cœpit olivæ.
Nascere, præque diem veniens age, Lucifer, almum.

Quem vê neſte elegantiſſimo Poema, ir-ſe afugentando as ſombras da fria noite, a tenra herva borrifada de orvalho, o gado paſcendo a ſeu ſabor ſem poder della fartar-ſe, hum Paſtor encoſtado ao tronco de huma oliveira, pedindo á Aurora, que ſe dê preſſa, e traga o dia, para que com ſua luz faça mais patentes as juſtiſſimas queixas, que fórma contra ſeu malogrado amor; quem vê tudo iſto, deſ-

deſcrito com a maior viveza, e energia, duvidará por ventura, que ſendo eſte o theatro, que ſe lhe abre, a repreſentaçaõ deixe de ſer huma Ecloga? Só ſe o Poeta for o engenho mais extravagante, e abſurdo: e eſſe naõ era Virgilio. Mas deixemos eſta breve, e neceſſaria digreſſaõ, e até a meſma doutrina ſobre a definiçaõ da Ecloga; porque qual ſeja a verdadeira definiçaõ de cada genero de Poema, ſó entaõ ſe conhece bem, quando elle eſtá plenamente tratado.

O meſmo digo a reſpeito da *essencia*, a qual neſta, e em outras eſpecies de Poeſia he huma eſſencia de pura convençaõ, formada de maior, ou menor número de idéas acceſſorias, ſegundo o arbitrio dos Poetas mais famoſos, que merecêraõ conſeguir huma geral approvaçaõ. Por ignorarem eſtas primeiras verdades ſe enlaçáraõ em hum grande número de inexplicaveis difficuldades ſobre a eſſencia da Poeſia inſignes Commentadores de Ariſtoteles. Eraõ por certo os Lombardis, os Maggios, os Victorios, e os Caſtelvetros homens naõ ſó de vaſta erudiçaõ, ſenaõ tambem de rara agudeza; mas póſtos huma vez principios falſos, mais erra quem melhor raciocina. Quizeraõ á força de huma Metafyſica vã, e imaginária, que entaõ reinava, fixar o que era da invençaõ, e incerto capricho de engenhos diverſiſſimos, como ſe foſſe hum ſer determinado pela natureza, e que elles tiveſſem analyſado até os ultimos elementos. Quizeraõ tambem por outro principio verdadeiro ſim, mas oppoſto ao primeiro, que tinhaõ tomado, conciliar as ſuas doutrinas com a prática dos melhores Meſtres. Porém de principios taõ contrarios entre ſi haviaõ neceſſariamente de naſcer concluſões tambem contrarias, e implicatorias. Aproveitemo-nos pois dos erros dos grandes homens, e aſſentemos como certo ſer a eſſencia de cada eſpecie de Poeſia a idéa, que della formáraõ os que tiveraõ o alto talento de aperfeiçoala. Naõ quero niſto dizer, que eſtes meſmos homens, e muito mais os outros, que lhes ſaõ inferiores, naõ ſejaõ julgados pelas meſmas regras, que elles concebêraõ, e ainda além

além dellas, pela natureza das couſas, iſto he, pela verdade, e pela veroſimilhança; e neſte ſentido he verdadeiro o axioma de Scaligero fallando dos primeiros Poetas, *non ipsi regula, sed sub regula.*

Nos capp. 6. 7. da Poet.

A Fábula, fallando determinadamente da Tragedia, chamou Ariſtoteles a *compoſiçaõ das couſas*, e explicando o que entendia por eſtas palavras nos vem a dizer, que cada Poema deve ſer a imitaçaõ de huma acçaõ inteira, e perfeita, e que deve haver nelle principio, meio, e fim, ſegundo a veroſimilhança, porque as couſas ſe devem ſeguir, ou tratar humas depois das outras; e que he neceſſario, que procure o Poeta huma unidade de objecto, ou de deſignio naquillo, que imita. Até aquí em ſubſtancia Ariſtoteles, tratando, como diſſe, da Tragedia, e dando-nos huma doutrina clara, e ſólida, que devemos applicar á Poeſia Bocolica. Mas Commentadores ſeus, homens que naõ ſabem filoſofar ſenaõ por ſyſtema (o que he ſummamente agradavel, e commodo) accreſcentáraõ á Fábula o que chamáraõ *moralidade*, della fizeraõ hum principio fecundiſſimo de preceitos chimericos. Cuido que o inventor deſta imaginaçaõ foi o P. le Boſſu, a qual certamente occupa huma boa parte do ſeu Tratado do Poema Epico.

Eſta moralidade agradou eſtranhamente a Dacier, e a outros Criticos ainda menos conſiderados, os quaes cheios de alvoroço, e amotinados com a nova Legislaçaõ poetica excitáraõ no pacifico Reino da Poeſia diſſenſsões irreconciliaveis. E qual foi a cauſa de guerra taõ porfiada? Huma palavra de Ariſtoteles, que o Le Boſſu, e ſeus adherentes naõ entendêraõ. Ao argumento dos Poemas, ou áquelle todo, que os conſtitue e forma, deo Ariſtoteles o nome de Fábula, μυθος. E como ſe ſervia daquelle termo em huma accepçaõ, em que antes naõ tinha ſido tomado por Eſcritor nenhum Grego, teve Ariſtoteles o cuidado de definilo e explicalo, dizendo, *que por Fábula entendia a compoſiçaõ das couſas*, e o mais que ha pouco referi. As Fábulas, que ſe dizem de Eſopo, chamavaõ-ſe, já antes com propriedade grande μυθοι, por con-

conterem, e tratarem couſas, que pela maior parte externa e apparentemente eraõ abſurdas, e impoſſiveis: por iſſo, para que ellas naõ foſſem hum trabalho tambem abſurdo e futil, continhaõ huma moralidade, iſto he, huma verdade inſtructiva, e proveitoſa á vida, a qual ſe ſignificava, e juntamente ſe encobria naquelle exterior, e apparencia, que pareciaõ de nenhum proveito, e doutrina. Os que víraõ em Ariſtoteles huma meſma palavra, julgáraõ ſer neceſſario, que ella ſignificaſſe o meſmo complexo de idéas, que ſignificava nos antigos, quando o Filoſofo abertamente tinha declarado, que entendia por aquelle termo huma couſa nova. Eſta a origem de tantos erros.

Tratei iſto com alguma extenſaõ, para que viſſemos, que os Criticos tem tambem ſeu vulgo, cujas preocupações, e erroneos ſentimentos he neceſſario acautelar, e deſtruir, ſe nos naõ queremos ver em embaraços, que naõ tem difficuldade alguma. Mas tudo talvez diſſimularia, a naõ advertir, que hum homem inſigne, o elegante e judicioſo Marmontel, ſe tinha deixado levar em parte deſta mal fundada opiniaõ, concedendo ſer neceſſaria á Ecloga, na falta de huma moralidade particular, ao menos huma inſtrucçaõ geral, que conſiſtiſſe na ventagem de huma vida ſocegada, innocente, e confórme á natureza, á outra, em que tiveſſem parte a inquietaçaõ, e perturbaçaõ, a amargura, e o deſgoſto. Mas tal moralidade ſe a Ecloga a requer, he-lhe neceſſaria, em razaõ dos coſtumes dos Paſtores, e naõ pela Fábula. O que agora inteiramente naõ tratamos. Por aquelle principio excluio da razaõ de Eclogas as Piſcatorias, e chamou infeliz a invençaõ de Sannazaro, tratando-o com mais rigor, e dureza do que era devido á doçura, e ſuavidade daquelle raro engenho. A vida dos Peſcadores, diz Marmontel, ſó nos offerece a idéa de trabalho, de impaciencia, e de deſgoſto.

Se deſſemos tudo iſto liberalmente, ainda nos reſtava dizer, que deſtas meſmas idéas ſabem os Meſtres tirar poe-

Idyll. 21. poeſia admiravel. He-o ſem duvida Theocrito, deſcrevendo eſtes meſmos trabalhos, e ſeria por extremo delicado quem, lendo-o, concebeſſe tedio, e deſgoſto. Eſte receio eu que cauſe a traducçaõ, mas por pouca habilidade de quem a fez.

Dous velhos Peſcadores n'huma choça
Juntos dormiaõ: de ſargaço ſecco
Pela terra alaſtrado, junto ás folhas,
Que as paredes formavaõ da cabana,
Seu leito, e pobre cama ſe compunha.
Ao pé delles jaziaõ as fadigas
De ſuas maõs; pequenos cóvos, cannas,
Anzóes, naſſas de limo inda cubertas,
Redes de pé, ſedelas, labyrinthos
De brandos vimes, linhas, huma pelle,
E ſobre rolos poſto hum velho barco.
Pequeno ceſto de tecida verga,
Os ſeus meſmos veſtidos, e barretes
Lhes eraõ traveſſeiro: e aſſentavaõ
Ser tudo mais hum luxo: nenhum tinha
Nem panella, nem cão; porque a Pobreza
Lhes fora ſempre amavel companheira,
Nem tinhaõ por allí outro vizinho.
Té á velha cabana ſe eſtendiaõ
Por toda a parte as reſonantes ondas.

Em lugar de Sannazaro trarei aquí hum grande imitador, e apaixonado ſeu, o noſſo Fernaõ Alvares do Oriente, e pelos verſos, que vou a referir, e com que acabo por ora eſta Memoria, ſe verá ſe he de todo infeliz a invençaõ dos Peſcadores. Em huma contenda entre hum Peſcador, e hum Paſtor, diz aſſim o Peſcador Limiano.

Lim-

Lim. Ninfas do mar, que em cryſtalino cofre
As perolas andais colhendo a pares,
Deixai tão juſta occupação, ſe ſoffre
Brandura o peito com que abris os mares.
Do vermelho coral, do branco aljofre
Que o mar cria, ornarei voſſos altares, &c.

E mais abaixo.

Ouro accendrado, em grãos, achei por dita
Entre as arêas do dourado Tejo;
E em ſeu lugar deixei a graça eſcrita
Do nome teu, que na alma eſcrito vejo.
Eis o ouro aqui te dou, que o raio imita
Da luz em que ſe accende o meu deſejo;
E do teu nome a eſcritura linda
Não apagou o mar, nem vento ainda.

. . . . . .

A's coſtas de Tritões, e de Golfinhos
As formoſas donzellas de Neptuno,
Os feios Phocas, os Delfins marinhos
Já da caſo eſquecidos de Portuno,
De Glauro o nome alçando aos Ceos viſinhos,
Rompem do mar as ondas importuno,
Tocando as Ninfas inſtrumento brando;
Os mudos peixes pelo mar dançando.

MEMORIA

Sobre a natureza, e verdadeira origem do Páo de Aguila.

POR JOÃO DE LOUREIRO.

A Producção vegetavel, a que vulgarmente chamamos Páo de Aguila, foi em ſeculos mui remotos conhecida, e uſada pelos Gregos debaixo do nome *Agallochon*, e depois *Xylaloe*, como nos teſtificão os livros de Dioſcorides, Oribaſio, e Ægineta. Os Latinos lhe chamão *Lignum Aloes*, *e Agallochum*, e Plinio nos dá alguma noticia delle, debaixo do nome *Tarum*. Seguírão-ſe os Medicos Arabes, que na propria Lingua Arabica lhe chamão *Agalugin*: e delle fallárão particularmente Avicena, e Serapião; como tambem Rhaſis, Iſaac, e Averroes.

Antes que os Portuguezes com heroica conſtancia abriſſem no Seculo XV. pelo Cabo da Boa-Eſperança o Commercio da India, era conduzido dalli, onde ſó naſce, para a Arabia, e de Suez para o Cairo, e Alexandria do Egypto, onde os Venezianos o compravão, e repartião na Europa. Mas antes delles, e ainda antes da vinda de Chriſto era tranſportado do Oriente para o Occidente com outros generos precioſos da Aſia pelos Commerciantes de Tyro, e Fænicia, que naquelles tempos erão os Póvos mais inſtruidos no Commercio, e Arte Nautica. E por iſſo o ſabio Rei Salomão ſe valeo delles, e do ſeu Rei Hiram, como nos certificão as Sagradas letras, para que dirigiſſem os Hebreos ſeus Vaſſallos, que juntos nas meſmas frotas lhes trazião as producções mais ricas da India para o ſerviço do Templo de Jeruſalem, e dos ſeus palacios, entre as quaes ſe achavão os mais finos aromas, de que he tão fertil a India. E ſendo o verdadeiro Páo de Aguila o mais precioſo, e odorifero de

to

todos, devia ser, e era na realidade já então, conduzido para Jerusalem naquellas frotas, como o mesmo Salomão nos faz saber no Capitulo VII. dos Proverbios, e no IV. dos Canticos, aonde S. Jeronymo na Versão da Biblia Vulgata traduzio as palavras Hebraicas *Abalim*, e *Abaloth* por Aloe, que he o verdadeiro aroma Páo de Aguila. Prov. c. 7. v. 17. Cant. c. 4. v. 14.

Nasce este raro vegetavel naquella parte, e peninsula da India, que chamamos *extra Gangem*; e sómente em alguns lugares pouco distantes da Linha Equinocial, como são os Reinos de Cochinchina, dos Laos, e de Siam; pois sempre foi natural ás especies aromaticas o crearem-se em climas mais quentes. No Reino de Tunkim se acha algum mas em pouca quantidade, e não do melhor. No Imperio da China, julgo que não se produz, ainda que alguns o affirmão; pois do que se vende em Cantão, e se distribue interiormente por todo aquelle Imperio, como tambem he levado dalli para o Japão, Malabar, Surrate, e Arabia me consta ser comprado pela maior parte nos portos de Cochinchina. E por quanto neste Reino, por se achar devastado com guerras contínuas desde o anno de 1773. em que se rebellou o Tyranno *Nhac*, não ha quem vá buscar o Páo de Aguila nos vastos desertos, e montes, que lhe ficão para o Occidente, pelo mesmo motivo tem cessado agora o Commercio deste precioso genero no grande emporio de Cantão.

Nas Ilhas de Borneo, de Celebes, das Molucas, de Samatra, no Malabar, no Pegú, e nos contornos de Malaca nascem tambem alguns páos cheirosos, que eu tenho visto, e são chamados Páo de Aguila por alguns Authores; porém todas estas especies são mui inferiores no cheiro, e na virtude, e como taes se vendem por preço mui limitado: mas, ainda que produzidas em diversas arvores, não deixou a ignorancia dos Viajantes, e a ambição dos Droguistas de as inculcar, e confundir debaixo do mesmo nome.

Entre estas especies intrusas, e espurias parece ser

a melhor, e que alguns tem por legitima aquella, que
Rumph. Herbar. Amb. l. 2. c. 12. ſe acha nos contornos de Malaca, e he chamada por Rumphio, conforme ao idioma Malaio, *Garo Malaca.* Com tudo tendo o meſmo Rumphio alcançado no anno de 1693. alguns ramos com as folhas, e frutos da dita arvore, elle nos repreſenta o fruto della ſemelhante a hum pequeIbi. tab. 10. no abrunho dividido interiormente em duas, ou quatro cellulas com outras tantas ſementes. Donde ſe infere, que he arvore diverſa do verdadeiro Agallocho, cujo fruto he hum legume monoſpermo, como depois veremos.

Dos Authores que na India ſe informárão com mais diligencia do Páo de Aguila, e em o deſcrever ſe chegárão mais a verdade (ainda que não em tudo, nem com a devida clareza Botanica) foi o citado Rumphio, e o célebre Fyſico Portuguez Garcia de Horta no Garc. Arom. l. 1. c. 16. Tratado dos Aromas, que elle deo á luz na Lingua Patria, e logo foi traduzido em outras. Muitos Eſcritores aſſim antigos, como modernos fallárão do Páo de Aguila em quanto ſervia ao lucro dos Negociantes, para ſer empregado no uſo dos Templos, da Pharmacia, e do Luxo; porém, em quanto objecto proprio da Botanica, não era até o preſente bem conhecido. Sabia-ſe que era formado de huma arvore; mas não ſe ſabía claramente de que arvore. Sabia-ſe que a ſua origem era de huma producção vegetavel; mas não ſe ſabía claramente de que modo o produzia, e formava a natureza. Alguns quizerão deſcrever a ſua planta ſem a terem viſto, e por iſſo mui longe da verdade: outros com mais cautela não fallárão nella, porque a não tinhão viſto, nem conhecido. E deſtes foi
Lin. Syſt. Nat. Gen. & Sp. Pl. o celeberrimo Linneo, que na geral, e exacta Collecção de todas as plantas conhecidas no Univerſo não falla neſta.

E porque na Materia Medica ſe vio obrigado a fallar nella, não ſegundo alguma experiencia que tiveſſe, mas induzido pelo que dizem outras Pharmacopœias, eſ-
Lin. Mat. Med. pag. 236. creveo, que a virtude do Agallocho era mui venenoſa, excoriante, e inebriante, e que a ſua planta era huma eſpe-

pecie de Figueira com hum ſucco lacteſcente. O que tudo não he conforme á verdade, como bem notou o Clar. Bergio, o qual cita a Wedelio, que julga ſer o Agallocho hum medicamento excellentiſſimo, e na verdade o he ſem algum perigo, ou violencia nos ſeus effeitos. Berg. Mat. Med. pag. 962.

Eu tive occaſião de o ver, e examinar nos dilatados annos que aſſiſti nas miſsões da Cochinchina, o qual Reino he a ſua Patria mais natural, pois nelle ſe cria em mais abundancia, e de melhor qualidade, que em outra parte do mundo. Porém não poſſo dizer que alcancei eſte conhecimento ſem particular diligencia, e trabalho, por naſcerem eſtas arvores mui longe de povoado, em humas mui altas, e continuadas ſerranias pela maior parte deſertas, que correndo por mais de 11 gráos na direcção de Noroeſte a Sueſte, dividem o Reino dos Láos dos de Tunkim, Cochinchina, e Champá.

He a planta em que ſe fórma o Páo de Aguila huma arvore das maiores, com os ramos aſſurgentes, e mui altos. A ſua caſca he liſa, e formada de muitas fibras flexiveis, e fortes, como os fios de Linho canemo, que por iſſo ſe póde dizer Cannabina. A madeira deſta arvore he branca, ſem algumas vêas de outra côr, e não muito dura. As folhas são mediocres, liſas, planas, e coriaceas, em fórma de lança, compridas de 6 pollegadas, ſem alguma cortadura, que naſcem alternadamente, e no fim dos ramos brotão as flores em pequenos ramilhetes.

A flor, que he a parte mais eſſencial para o conhecimento Botanico, conſta de hum calix compoſto de 4 folhinhas todas agudas, piloſas, e deciduas, das quaes a inferior he curva, e inflexa, em fórma lunar, e quaſi dobre no comprimento a reſpeito das outras tres. A corolla conſta de ſinco petalos deſiguaes, e mais compridos que o calix. Os eſtames são 10 diſtinctos. O eſtylo he ſimples. O pericarpio he hum legume lignoſo, oblongo, agudo, e curvo em fórma de lua, e monoſpermo com huma ſemente tambem curva, envolta em huma membrana, que os Botanicos chamão Arillo.

Do

Do exame deſta flor ſe ſegue ſer a arvore do Páo de Aguila hum novo genero de planta pertencente á X. Claſſe do Syſtema de Linneo, chamada *Decandria Monogynia.* Eu para a diſtinguir julguei proprio, e lhe puz o nome *Aloexylum verum*, que com pequena mudança he o meſmo que *Xylo-aloe* em Grego, ou *Aloeslignum* em Latim, com que dantes era conhecido o aroma Páo de Aguila.

Mas como ſendo a madeira da arvore. *Aloexylum* branca, igual, e ſem vêas ſe fórma della o Páo de Aguila em pedaços deſiguaes, e informes, de côr eſcúra, e com groſſas vêas? Como não ſendo aquella ſubſtancia ſenſivelmente oleoſa, ou reſinoſa abunda eſta viſivelmente de muito oleo, e reſina? Como não ſe ſentindo na arvore *Aloexylum* goſto, ou cheiro algum notavel percebem os ſentidos no Páo de Aguila hum goſto amargoſo, e hum cheiro mui ſubido, e agradavel, em que conſiſte o ſeu maior preço, e virtude? Eſta transformação fyſica com tão diverſas qualidades, que, pelo que he, mal ſe poderia conhecer o que foi, hei de eu agora moſtrar conforme as obſervações que tenho feito. Mas, para melhor me explicar, he me preciſo expôr primeiro com brevidade o methodo, que commummente ſegue a Natureza na formação, e nutrição das plantas.

He o compoſto vegetavel hum corpo organizado, inſenſivel, que conſta ordinariamente de raiz, tronco, ramos, folhas, e flores, e deſtas fecundadas pela communicação dos dous ſexos ſe formão os fructos, e as ſementes, de que naſcem as novas plantas. Interiormente ſe compõem de diverſos vaſos com baſtante analogia ao compoſto animal, como curioſamente obſervárão o Doutor Grew, e o preſpicás Malpighi na anatomia das Plantas: e depois ſe fez viſivel aos olhos de outros muitos Naturaliſtas armados com o microſcopio. Eſtes vaſos, que apparecem como fibras, ou fios mui tenues, são concavos como tubos, ou canaes ſubtiliſſimos, e quaſi infinitos no número. Huns ſobem da raiz para o tronco, e dalli ſe

eſ-

Digitized by Google

eſpalhão pelos ramos: outros com direcção horizontal ſahem do centro do tronco, e dos ramos para a caſca, e perepheria.

Além deſtas duas eſpecies de canaeszinhos, fibras, ou vêas verticaes, ou horizontaes obſervão-ſe nos interſticios, e lugares da communicação de huns aos outros hum infinito número de utriculos, ou bexiguinhas, humas cheias de ar, outras de diverſos humores, as quaes não tem todas a meſma fórma; pois eſtas ſe vem de figura oval, aquellas eſfericas, outras compridas, e muitas eſquinadas com angulos. As que eſtão cheias de ar ſe obſervão principalmente nas folhas; que por iſſo julgão alguns Naturaliſtas, que eſtas á imitação dos bofes nos animaes ſervem de attenuar, purificar, e miſturar o ſucco nutricio das plantas: aſſim como as dos bofes attenuão, purificão, e miſturão o chylo com o ſangue, que dalli já preparado, e perfeito ſe reſtitue ao coração, fonte, e reſſorte da circulação, e da vida.

As taes bexiguinhas cheias de ar, com outras muitas cheias de diverſos liquidos, mais, ou menos tenues, oleoſos, ou ſalinos ſe deſcobrem em grande abundancia não ſó na caſca, mas tambem no interior da arvore.

As plantas para ſe conſervarem, e creſcerem recebem o ſeu alimento principalmente da terra, e pela raiz. Digo principalmente, porque tambem o podem receber da atmoſféra, ſem que a raiz toque na terra, ou na agua. Iſto obſervei claramente na planta Aerides (de que dei noticia em outro lugar) a qual ſuſpenſa no ar livre vive, florece, e creſce por muitos annos. Eſte alimento vegetativo conſta eſſencialmente dos quatro elementos vulgares, attenuados, e unidos em fórma liquida, a que chamão, ſucco nutricio. De ordinario as raizes fibroſas, e mais miudas o attrahem, e chupão immeditamente da terra, e pelas bocas dos canaeszinhos verticaes ſe communica as raizes maiores, ao tronco, e a toda a arvore até as partes mais remotas, que são as folhas.

Na ſua origem he o ſucco vegetativo mui ſimples, de

de ſorte, que os noſſos ſentidos talvez não lhe deſcobrem alguma diverſidade nas diverſas plantas, que delle ſe ſuſtentão: aſſim como he mui pouca a differença, que ſe vê no ſuſtento de varios animaes, ainda que entre ſi mui diverſos. Mas preparado o meſmo alimento de diverſos modos, e diluido com diverſos humores nas officinas naturaes do eſtomago, inteſtinos, glandulas, vêas lacteas, e meſaricas fórma o chylo, e deſte o ſangue proprio, e accommodado para com elle creſcerem, e ſe differençarem varias eſpecies de animaes.

Da meſma ſorte o ſucco nutricio das plantas rude, e ſimples, quando ſahe da terra, ſe vai aperfeiçoando, e diverſificando nos diverſos vaſos, em que entra ſucceſſivamente, com os diverſos liquidos, que recebe da atmosféra pelas vêas horizontaes abſorventes: pela compreſsão, e impulſo, que lhe dão as tracheas, ou veſiculas de ar: e pela ſeparação, ou miſtura, que experimenta nas glandulas, ou veſiculas angulares, cheias de diverſos humores, e formadas de diverſa figura: indo ao meſmo tempo exhalando as particulas ſuperfluas, e menos aptas para a nutrição da tal eſpecie pelos infinitos póros, que ſe moſtrão patentes na caſca, e nas folhas. Conhece-ſe haver diverſos humores em diverſas partes da meſma planta pelo diverſo goſto, diverſo cheiro, e diverſa côr, que percebem os noſſos ſentidos nas raizes, no tronco, nas folhas, na flor, e no fruto da meſma arvore.

A organização propria de cada eſpecie, com que o embrião vegetavel da pequenina planta começa a deſenrolar-ſe na ſemente, em que ſe continha, he inteiramente obra do Author da Natureza na creação do mundo: *Preducat terra herbam virentem, & facientem ſemen juxta genus ſuum.* Nem ſe póde entender de outro modo, como a Natureza cega, e por acaſo pudeſſe dar principio, e conſervar por tantos mil annos a virtude plaſtica das ſementes, ſempre a meſma nas meſmas plantas, ſempre diverſa nas diverſas eſpecies, e ſempre exa-

Geneſ. c. 1. v. 11.

cta,

ſta, e admiravel na formação de infinitas partes, e orgãos ſubtiliſſimos, todos neceſſarios, e proprios para o naſcimento, nutrição, e augmento de cada eſpecie vegetavel.

Formada pois pela Divina Sabedoria a ſymetria da planta, que ſe continha na ſemente, vão logo os agentes naturaes ſeguindo o meſmo modêllo, e direcção, introduzindo pelos póros da raiz o ſucco nutricio: o qual accommodando-ſe á fórma dos canaes, e outros vaſos dantes formados em pequeno, ſe vai purificando, e unindo a elles em parte, e por conſeguinte dilatando-os, e fazendo creſcer a planta.

O principal agente natural, que para iſto concorre, como mais activo nas ſuas operações, he o calor, quero dizer as particulas igneas eſpalhadas por toda a atmosféra: que por falta deſte nas terras frigidiſſimas junto aos Pólos não creſcem as plantas, nas pouco mais diſtantes creſcem pouco, a na Zona Torrida creſcem muito, e em todo o tempo do anno. As taes particulas igneas pela natureza propria do fogo de eſtar ſempre em movimento, procurando apartar-ſe, e ſubir, em quanto a maior reſiſtencia das particulas graves o não impedem, levão comſigo as particulas tennes do ſucco nutricio pelos caminhos, que lhes patenteão os canaeszinhos abertos nas raizes, e ſubindo por elles ao tronco, e ramos, eſpalhão tambem pelos canaes lateraes, communicando-o a toda a planta, e exhalando por eſta via o ſuperfluo, e inutil.

Voltando agora deſta digreſsão neceſſaria ao noſſo *Aloexylum*, digo, que o modo, com que ſe fórma o Páo de Aguila neſta arvore he o meſmo, com que ſe fórma o tumor ſcirrhoſo, e deſte a cangrena, e eſphacelo no corpo dos animaes, que, não ſendo atalhado pela arte, lhes tira a vida. Succede pois em qualquer parte do tronco, ou dos ramos de *Aloexylum*, que ſubindo alli o ſucco nutricio *cru*, e mais groſſo, ou mais tenás do que convem á pequena concavidade dos canaes ver-

verticaes, por onde corre, ficão eſtes entupidos com aquelle humor, que não acha paſſagem: e apertado mais com o impulſo do outro, que continuamente ſobe da raiz, creſce cada vez mais a obſtrucção: exhalão-ſe as partes mais ſubtis pelos vaſos lateraes, e pela ſuperficie da caſca: reſtão alli detidas as craſſas, e oleoſas, que com o tempo ſe condenſão em reſina: e eſta, accumulando-ſe em maior quantidade, dilata, e rompe os canaes, e vaſos, que a continhão, fazendo-ſe viſivel em groſſas vêas n'huma maſſa disforme, endurecida, eſcura, e cheiroſa, que he o Páo de Aguila.

Neſta materia, que, não obſtante ſer precioſa, he effeito da corrupção, ſe achão muitas vezes vivos o bicho Terédo, e o inſecto Canthariде Fuſca, os quaes roendo, e penetrando no interior do tronco fazem os pedaços de Aguila mais deſiguaes, e cheios de grandes buracos. Quando a corrução chega a occupar huma grande parte do meſmo tronco, fica a parte ſuperior deſte privada da communicação com a inferior, pela qual recebia o ſuſtento, e ſucco vegetativo: e aſſim desfalecendo a ſubſtancia natural da arvore, qne por todas as partes cérca, e cobre aquelle aroma precioſo, que nas ſuas entranhas gerou para o ſeu mal, põem fim á vegetação, e á vida: como da ave Phœnix cantou o Poeta Ovidio:

Metam. l. 15. v. 400.

Se ſuper imponit, finitque in odoribus ævum.

Ou (como notou hum Curioſo) começa no ſepulchro, que formou, a reſpirar com mais ſuavidade, e fragrancia.

Xylaloe moriens ſibi fecit aroma ſepulchum:
Vivit at in tumulo, nam benè ſpirat adhuc.

Como o Commercio do Páo de Aguila no Oriente he de grande extracção, e lucro, coſtumão ir todos os an-

annos os naturaes daquellas terras buſcallo nos montes com grande trabalho, e perigo. Para eſte fim ſe ajuntão em ranchos de dez, vinte, ou mais peſſoas; e providos de mantimento neceſſario para hum mez, de armas para ſe defender das féras, tygres, rhynocerotes, elefantes, urſos, e ſerpentes, de que abundão aquelles deſertos, e dos inſtrumentos neceſſarios para cortar as arvores, entrão muito longe pelos matos, obſervando qualquer arvore *Aloexylum* que encontrão. Se a vem viçoſa, com as folhas verdes, e freſcas paſsão adiante até encontrar outra; ou já morta, ou com as folhas amarellas, indicio certo de que eſtá para morrer, por ter já dentro em ſi formado o Páo de Aguila. Lanção-na logo por terra, e abrindo-a ao comprido com os machados, deſcobrem no centro pouco, ou muito do que buſcavão. Algumas vezes achão pedaços grandes, que pezão huma, e mais arrobas; outras os achão pequenos com pezo de poucos arrateis, e ainda menos, conforme o tempo, que tem durado aquella doença da arvore, e a maior, ou menor quantidade de humor craſſo, e oleoſo, que alli ſe tem ajuntado, do qual, evaporadas as partes mais eſpiritoſas, ſe fórma a reſina, conforme a doutrina do célebre Boerhaave na ſua Chimica: *Olea reſinescunt, quoties ſpiritibus ſuis privantur.* Elem. Chem. t. 2. proc. 64.

Diſtinguem os Commerciantes tres caſtas de Páo de Aguila legitimo, as quaes todas reconhecem o meſmo tronco, e origem na arvore *Aloexylum*. A primeira caſta chamão os Europeos Calambá, e os Cochinchinas *Kí nam*. He eſta tão precioſa, como rara, pois em todo o ambito da terra ſómente ſe cria em Cochinchina, e neſte Reino ſómente ſe acha nos montes que ficão para o Occidente da provincia de *Binh Khang*, antigamente parte do Reino de Champá, em 13 gráos de latitude Boreal. O Calambá tem a côr parda, ou amarella eſcura, meſclada com preto. Conſta de groſſas fibras, entre as quaes ſe vem muitas vêas de reſina, de ſorte que, poſto ſobre huma braza, ſe derrete quaſi todo, eſpalhando hum cheiro ſua-

viſſimo, e mui duravel. Quando ſe colhe novamente he hum pouco molle, que cede apertando-ſe com os dedos; mas conſervando-ſe muitos annos, fica duro, como ſuccede commummente ás reſinas, que com o tempo ſe endurecem. Os homens, que o vão buſcar todos os annos aos matos, o trazem em mui pouca quantidade, e são obrigados ſobpena de morte a entregar todo ao ſeu Rei: o qual do que lhe ſobeja do frequente uſo no ſeu Palacio, dá poucas onças de pezo a alguma peſſoa que eſtima; mas raras vezes o vende.

A ſegunda eſpecie mais vulgarmente dita Páo de Aguila, e pelos naturaes *Trâm-huong* tem o meſmo cheiro, mas menos ſubido, e delicado; e por iſſo de muito inferior valor. Derrete-ſe menos no fogo, e fóra delle não ſe lhe conhecem aquellas fibras groſſas, e reſinoſas que tem o Calambá ſenão he no exterior, e feitas por artificio com ferros quentes, como coſtumão os Droguiſtas para lhe dar melhor apparencia. Do Páo de Aguila o melhor he o mais pezado, que lançando-ſe na agua vai ao fundo; porém a mim me tem moſtrado a experiencia, que ſe achão alguns pedaços menos pezados, e de côr menos eſcura, em que o cheiro he mais ſubido, e agradavel.

Ha algum de côr amarella, que os naturaes chamão *Huong tu*, que quer dizer Aguila morto; porque he tirado da arvore já morta muitos annos antes, e por iſſo com as chuvas, e inclemencias do tempo tem perdido grande parte do cheiro, e da virtude. Outro de côr cinzenta com vêas pretas, chamado *Huong ſinh*, ou Aguila vivo, he melhor, porque foi tirado das arvores ainda vivas, ou mortas pouco antes, e como aſſim mais bem conſervado.

A terceira eſpecie de Aguila, a que chamão os naturaes ſimplesmente *Huong* (cheiro) he a mais inferior de todas no pezo, no cheiro, e no valor, por ſer tirada das arvores quando apenas começa a formar-ſe, mas ainda não eſtá bem formada aquella ſubſtancia reſinoſa,

aro-

aromatica, que lhe dá inteiramente o valor. Eſta eſpecie interiormente he toda branca, como naturalmente o he o páo da arvore, ou com pequenas malhas pretas, que começão a transformar-ſe; porém exteriormente tem a a meſma côr, e figura do bom Páo de Aguila: o que os Droguiſtas contrafazem com tinta, e ferros quentes, burnindo-a depois com cêra de ſorte, que com eſta ſuperficie apparente enganão muitas vezes os Negociantes menos expertos. Com tudo não deixa de ter algum cheiro, ainda que pouco, e menos agradavel, que por iſſo ſe vende por pouco preço.

Em algumas partes do Oriente he mui frequente o uſo do Páo de Aguila na praxe Medica. A ſua virtude he corroborante, cardiaca, cephalica, ſtomachica, e ſubaſtringente. O ſeu fumo conforta o cerebro, excita, e fomenta os eſpiritos animaes: ſervem tambem contra a vertigem quando procede da frialdade, ou debilidade, mas não quando procede de vapores do utero. Bebido em pós, ou formado em pilulas, promove a digeſtão, impede o vomito, e o fluxo da diarrhea, ou lienteria: e faz o meſmo effeito trazendo huma laſquinha na boca, e maſtigando-a lentamente. Aproveita na colica, e dores de eſtomago, principalmente de cauſa fria: e he bom para abrir as obſtrucções em peſſoas debilitadas, que não podem uſar de medicinas violentas.

No uſo economico ſe ſervem os Tunkins, e Cochinchinas da arvore Aloexylum para fazer o papel em que commummente eſcrevem. Tomão a caſca, e tendo-a macerado em agua por alguns dias a pizão, e formão huma maſſa, ou polme, que mettido nas formas, ſahe hum papel menos branco, que o noſſo; porém mais fino, e de maior duração.

Os perfumes do Páo de Aguila, principalmente do Calambá, ſão os mais eſtimados em todas as partes do Oriente. Nos Templos, aſſim da verdadeira, como da falſa Religião, ſe queima nos altares, ou ſimplesmente, e ſem miſtura, ou formado em paſtilhas com outros ingre-

gredientes odoriferos, como são o ſandalo, o beijoim, e almiſcar. Os Principes do Japão, China, Cochinchina, e Siam, tem huns fogareirinhos, ou perfumadores de ouro, ou prata, proprios, e deſtinados para eſte uſo. Nelles, quaſi cheios de cinzas eſcolhidas, e peneiradas, põe huma braza ardendo; mas ſem chamma, nem fumo, e ſobre eſta põe huma laſquinha de bom calambá, em tal ſitio, e direcção, que o fumo ſuaviſſimo que della ſahe em fórma de hum fio branco ſe incline, e vá buſcar o hoſpede, que querem receber com eſtimação, e agrado. Com ſemelhante cortezia são recebidos em Conſtantinopla as peſſoas da primeira qualidade pelo grande Vizir, e Baxás Turcos. Os Chinas, e Japões praticão eſta ceremonia, quando bebem o chá: os Turcos, e os Perſas quando bebem o café, ou o ſorvete.

Em muitas terras da India não ſe coſtumão enterrar, mas queimar os corpos mortos das peſſoas principaes. Aſſim o uſavão tambem antigamente os Gregos, e os Romanos. Os do Indoſtan formão a fogueira, que ha de conſumir o cadaver, com grande quantidade de ſandalo, e outros páos precioſos, e odoriferos: mas para os Reis, e Principes mais poderoſos ſe fórma inteiramente de Páo de Aguila, cujo cheiro ſe conſerva por mais tempo, e ſe communica em maior diſtancia aos lugares vizinhos.

Lanção-ſe na pyra funeral as joyas de maior valor. E julgando-ſe entre eſtas a mais eſtimavel alguma das conſortes do Principe morto, ſe lança tambem eſpontaneamente na fogueira, e ficão os dous corpos conſervando a união ainda nas cinzas, por mais que a morte os pertenda ſeparar. Eu confeſſo, que nunca o vi; mas fallei com peſſoas, que aſſiſtirão a tão funebre eſpectaculo, não menos contrario á Lei Divina que profeſſamos, que horroroſa á da Natureza, que os meſmos Gentios devêrão conhecer, e obſervar. Mas eſtes exceſſos das paixões humanas, que com razão ſe chamão extremos, porque vicioſos, ſe tem viſto, não ſómente nos póvos mais remotos da India, mas tambem nos mais polidos da Europa, qual foi

foi a Nação Grega: aonda, tendo fallecido o General Capaneus, ſua mulher Evadne ſe lançou, e abrazou com elle na meſma pyra: ficando célebre por eſta acção a ſua memoria nos Epigrammas do agudo Martial.

Arſerit Evadne flammis injecta mariti:
Nec minor Alceſtem fama ſub æſtra ferat.

Mart. l. 4. Epyl. 75.

VA-

Digitized by Google

OBSERVAÇÕES ASTRONOMICAS

Feitas nas Caſas da Regia Officina Typografica, junto ao Real Collegio dos Nobres.

POR FRANCISCO ANTONIO CIERA.

Anno, mez, e dia.			Tempo da Pendula.	Tempo verdadeiro.
1778				
Junho ---	23	Meio dia verdadeiro ás		12.h 0.′ 38″
	24	- - - - - - - ás		12. 1. 5
	24	Eclipſe de ⊙ principio ás		3.h 5.′ 25″
		Fim - - - ás		5. 13. 25
1779				
Março --	25	Emerſão do 1° Satellite ☿		6.h 58′ 43″
	27	Emerſ. do 3° - - - - - -		9. 2. 55
Abril ---	8	Emerſ. do 1° Sat. - - -		10. 52. 11
	24	Emerſ. do 1° Sat. - - - -		9. 13. 19
Maio ---	8	Emerſ. do 1° Sat. - - - -		13. 5. 0
	9	Emerſ. do 3° Sat. - - - -		9. 1. 18
	10	Emerſ. do 1° Sat. - - - -		7. 32. 52
	12	Immerſ. do 4° Sat. - - -		8. 46. 17
		Emerſ. do 4° Sat. - - - -		11. 49. 8
	15	Emerſ. do 2° Sat. - - - -		7. 53. 5
	16	Immerſ. do 3° Sat. - - -		10. 14. 22
		Emerſ. do 3° Sat. - - - -		13. 1. 46
	17	Emerſ. do 1° Sat. - - - -		2. 27. 30
	22	Emerſ. do 2° Sat. - - - -		10. 29. 1
	24	Emerſ. do 1° Sat. - - - -		11. 21. 44
Junho ---	2	Emerſ. do 1° Sat. - - - -		7. 43. 49

An-

Anno, mez, e dia.		Tempo da Pendula.	Tempo verdadeiro.
1779			
Maio - - 29	Principio do Eclipſe da ☾ duvidoſo. - - - - - - - -		2.h 26.′ 55″
	Grimaldus - - - Immerſão		2. 28. 50
	Immerſ.total		2. 30. 49
	Keplerus - - - Immerſ.		2. 41. 50
	Immerſ. total		2. 43. 45
	Copernicus - - Immerſ. - - -		2. 49. 42
	Immerſ. total		2. 52. 40
	Mare Humorum Immerſ. - - -		2. 32. 22
	Immerſ. total		2. 38. 14
	Mare Nubium, Immerſ. - - -		3. 7. 48
	Immerſ. total		. . . .
	Mare Nectaris Immerſ. - - -		3. 9. 24
	Immerſ. total		3. 21. 6
	Mare Criſium Immerſ. - - -		3. 25. 44
	Immerſ. total		3. 31. 12
	Fim do Eclipſe - - - - -		3. 36. 56
Novembro 29	Eclipſe da ☾ principio da Emerſão - - - - - - - - - -		8. 9. 44
	Fim do Eclipſe - - - - -		9. 9. 57
1780			
Outubro 27	Principio do Eclipſe do ☉		4. 40. 48
Novembr. 10	Meio dia verdadeiro ás 0.h 1.′ 34″		
11	Meio dia verdadeiro ás 0. 1. 37		
11	Principio do Eclipſe da ☾ -	14.h 32.′27″.	
	Inſula Sinus medii Immerſ. -	14. 56. 4	
	Fracaſtorius Immerſ. - - -	14. 26. 55	
	Ariſtarchus Immerſ. - - - -	15. 40. 25	
	Mare Criſium Immerſ. - - -	16. 22. 28	
	Fim do Eclipſe - - - - -	17. 24. 41	

Anno, mez, e dia.		Tempo da Pendula.	Tempo verdadeiro.
1781			
Abril - -	23 Principio do Eclipſe do ☉		5.h 40.′ 21″
Agoſto -	1 Emersão do 1° Sat. ♃ - - - -		10. 0. 38
	17 Emerſ. do 2° Sat. ♃ - - - -		8. 20. 59
	20 Emerſ. do 2° Sat. ♃ - - - -		8. 52. 33
Setembro	22 { 7.h 7′ 55″ alt. app. obſ. de Arcturus 24.° 10. 0″		
	{ 17.h 14.′ 35″ alt. app. obſ. α da coroa 42.° 6.′ 0.′ Deve-ſe ſubtrahir deſtas alt. o erro do Quandrante = 1.° 3.′ 24.		
	Occultação de *Antares* - -	7.h 31.′ 44″	
	Emersão - - - - - - -	8. 14. 33	
	23 Meio dia verdadeiro - - - -		11.h 57.′ 41″
Outubro	16 Fim do Eclipſe do ☉ - - -		19. 51. 13
1782			
Março - -	17 Meio dia - - - - - - - -		11.h 53.′ 35″4
	Immersão do 1° Satillite, a atmosf. não muito clara - -	14.h 50.′ 20″	
	18 Meio dia - - - - - - - -		11. 53. 10 1
Maio - - -	9 Immerſ. do 3° Satellite. O Ceo claro - - - - - - - - -		14. 5. 36
	18 Immerſ. do 1.° Sat. Duvid.		13. 49. 41
Julho - -	5 Emerſ. do 1.° Sat. Tempo ſereno - - - - - - - - -		10. 46. 16
	12 Emerſ. do 1.° Sat. - - - -		12. 39. 52
	13 Emerſ. do 2.° Sat. Tempo muito ſereno - - - - - - -		8. 19. 4
	21 Emerſ. do 1.° Sat. - - - -		9. 4. 8
	27 { Immerſ. do 3.° Sat. - - -		9. 42. 17
	{ Emerſ. do 3.° Sat. - - -		12. 31. 18
	28 Immerſ. do 1.° Sat. - - - -		10. 58. 32
Agoſto -	13 Occultação α ♍. Exactiſſima		8. 11. 44
	Emerſ. do 1.° Sat. ♃ - - -		9. 20. 10
	14 Emerſ. do 2.° Sat. - - - -		7. 57. 46
	21 Emerſ. do 2.° Sat. - - - -		10. 34. 33
	30 Emerſ. do 4.° Sat. Atmosf. pouco limpa - - - - - -		8. 21. 21

An-

Digitized by Google

1782

Paſſagem de ☿ pelo ☉

Novembro 12 { 1.° contacto não ſe pode obſervar. 2.° dito ás 2.h 16.′ 32″ 3.° dito ás 3. 30. 14 4.° dito ás 3. 36. 29 } da Pendula.

Alturas correſpondentes.

	de manhã.	alt. ☉ app.	de tarde.
12	10.h 24.′ 58″	30.° 0.′ 0″	1.h 33.′ 48″
	27. 42	14. 0	30. 58
	30. 30	27. 40	28. 8
	34. 8	45. 0	24. 32
13	9.h 19.′ 9″	22.° 40.′ 0″	2.h 39.′ 25″
	21. 9	55. 0	37. 27
	23. 9	23. 10. 0	35. 21
	25. 9	23. 26. 0	33. 20

O limbo ☉ tremia muito, e por iſſo as obſervações dos contactos de ☿ são incertas de alguns ſegundos.

1783

Janeiro 9 Occultação de ε ♌ 11.h 11.′ 13″ da Pendula.

Alt. merid. app. { *de Sirius* - - 35.° 18.′ 30″ de ε do cão maior 23. 3. 0 } Eſtas alt. ſervem para determinar o erro do inſtrumento, com o qual ſe tomárão as ſeguintes para achar o tempo verdadeiro

ás	11.h 37.′ 51″	alt. app. obſ.	α	♈	- 25.°	54.′ 0″	a	W
	44. 56	dito - -	α	♉	- 49.	19. 50	a	W
	55. 42	dito - -	α	♌	- 45.	49. 0	a	E
	12. 10. 10	dito - -	ε	♌	- 31.	10. 50	a	E

Anno, mez, e dia.	Alt. merid. observadas.	Declinação.	Latitude.
1783			
	de α de Pegaso . . 65.° 48.′ 30″	14.° 3.′ 1″ N	38.° 43.′ 7,″ 5. N.
	de γ da Cassiopea 69. 38. 25	59. 32. 49 N	
Dezembro 14	de α de Pegaso . . dito.	dito.	38. 43. 33
	de δ da Cassiop. . 70. 5. 30	59. 6. 35	
	de γ da Cassiop. . dito.	dito.	38. 42. 40,
	de γ de Pegaso . . 65. 45. 0	13. 59. 6	
	da Polar . . . 41. 0. 40	88. 9. 30	38. 43. 7, 5
	de ε da Balea . 38. 56. 0	12. 47. 55 S	
	da Polar . . . dito.	dito.	38. 42. 51, 5
	de ζ Eridano . . 42. 6. 20	9. 38. 7 S	
Dito 17	da Polar . . . dito.	dito.	38. 43. 5, 5
	de ε do Eridano 41. 31. 53	10. 12. 6	
	da Polar . . . dito.	dito.	38. 42. 39, 5
	de δ do Eridano 41. 14. 0	10. 30. 51	
	de δ da Cassiop. 70. 3. 30	dito.	38. 43. 17, 5
	de α d'Aries . . 74. 9. 40	22. 26. 10	
	de ε da Cassiop. 66. 33. 40	62. 35. 59	38. 43. 4, 5
	d'*Algenib*. . . . 65. 26. 0	13. 59. 6	38. 43. 16
	de α da Cassiop. 73. 32. 15	55. 21. 11	38. 42. 53
	de α d'*Aries* - - 73. 53. 50	22. 26. 10	38. 43. 0, 5
Dito 21	de γ da Cassiop. 69. 20. 52	dito.	
	de δ da Cassiop. 69. 46. 30	dito.	38. 42. 42, 5
	de α d'*Aries*. . . dito.	dito.	38. 42. 19, 5
	de ε da Cassiop. . 66. 16. 20	dito.	
	d'*Algenib*. - - - 65. 42. 0	dito.	38. 43. 29, 5
	de α da Cassiop. 73. 48. 42	dito.	38. 43. 5
Dito 22	de α d'*Aries* . . 74. 9. 53	dito.	38. 42. 43
	de ε da Cassiop. 66. 33. 10	dito.	38. 43. 7, 5
	d'*Algenib*. . dito.	dito.	

An-

Anno, mez, e dia.	Alt. merid. observadas.		Declinação.		Latitude.
1783					
Dezembro 22	de ε da Balea	38.° 55.′ 0″	dito.	N	38.° 43.′ 7,″ 5. N
	da Polar	40. 59. 40	dito.		
	de ε do Eridano	41. 31. 52	dito.		38. 42. 36
	da Polar	dito.	dito.		
	de ζ do Eridano	42. 5. 51	dito.		38. 42. 36
	de δ do Eridano	41. 12. 53	dito.		
	da Polar.	dito.	dito.		38. 42. 43

Eſtas Obſervações forão feitas com hum Quadrante de hum pé de raio, uſando-ſe cada dia de differentes Niveis. A Latitude foi calculada pela formula lat. $= \frac{d \pm d' \pm h}{2}$ na qual $d =$ á declição da Eſtrella obſervada ao Norte do Zenith, $d' =$ á da Eſtrella obſervada ao Sul, e $h =$ á differença das alturas. E tomando hum meio entre todas as Latitudes achadas, he a Latitude de Lisboa na Impreſsão Regia = 38.° 42.′ 58,″ 5, ou em numeros redondos 38.° 43.′ 0″ N.

Eclipſe de ☾ de 6 de Março. de 1784.

Principio em dúvida ás - - -	13.h	38.′ 0″	da Pendula.
		Nuvens	
Immerſão da macula 4.ª - -	13.	56. 0	
Immerſ. total dita. - - - -		57. 45	
Immerſ. da 17.ª - - - - -		59. 50	
Immerſ. total dita - - - -	14.	0. 45	
		Nuvens	
Immerſ. da 29.ª - - - -		54. 20	
Immerſ. de H - - - - -		59. 30	
A 29.ª metade na ſombra ás	15.	5. 0	
Emerſão da 4.ª - - - - ás	15.	6. 37	
Emerſ. total dita - - - -		8. 30	
Emerſ. total 15.ª - - - -		14. 0	
Emerſ. 16.ª - - - - - -		23. 40	
Emerſ. total de H. - - - -		35. 50	
Emerſ. total da 17.ª - - - -		43. 30	
Emerſ. total F. - - - - -		45. 10	
Fim bem obſervado - - -	16.	3. 30	

N. B. A eſtes tempos da Pendula ſe deve ajuntar 49.″ para ter o tempo verdadeiro.

An-

Com hum pequeno Quadrante, em cujo foço havia 4 fios paiallelos ſe tomárão os contactos ſucceſſivos dos limbos inferior, e ſuperior do ⊙ de manhá, e (ficando a alidada na meſma altura) os meſmos de tarde, como ſe ſegue.

	de manhá.	de tarde.	meio dia.
Abril - - 23	8.h 32.′ 51″	3.h 30.′ 5″	12.h 1.′ 28″
	33. 36	29. 21	28, 5
	34. 19	28. 35	27
	35. 2	27. 53	27, 5
	35. 45	27. 11	28
	36. 29	26. 27	28
	37. 14	25. 40	27
	37. 54	24. 55	
		ſomma - -	194.
		media - -	12. 1. 27, 7
		corr. do m. d.	— 10, 3
		meio dia.	12. 1. 17, 4 t. verdadeiro.

		tempo da Pendula.	Tempo verdadeiro.
Dito - - 23	Immerſ. do 2.° Sat. de ♆ - - -	15.h 36.′ 30″	15h .35.′ 13″

♆ ainda nos vapores: as faixas pouco ſe deſtinguião: o ar ſereno. Boa obſervação.

	de manhá.	de tarde.	meio dia.
Dito - - 24	8.h 36.′ 34″	3.h 26.′ 20″	12.h 1.′ 27″
	37. 24	25. 35	29, 5
	38. 8	24. 50	29
	38. 49	24. 8	28, 5
	39. 32	23. 25	28, 5
	40. 17	22. 41	29
	41. 1	21. 57	29
	41. 43	21. 13	28
		ſomma - -	228, 5
		media - -	12. 1. 28, 6
		correc. - -	—— 10, 2
		meio dia - -	12. 1. 18, 4

Deſtas correſpondentes e das do dia 23 ſe conclue o *t v.* da Im. do Sat. 15.h 35.′ 13″

An-

Anno
mez, e dia.

1784.

		de manhã.	de tarde.	
Maio - -	28	8.h 24.' 44"	8.h 50.' 17"	
		25. 25	49. 33	
		26. 10	48. 50	
		26. 50	48. 9	meio dia 12.h 7.' 29," 7
		27. 30	47. 30	correc. . . — 3, 7
		28. 12	46. 47	
		28. 56	46. 3	meio dia 12. 7. 26 t. verdad.
		29. 36	45. 23	
	29	8.h 40.' 17"	3.h 35.' 18"	
		41. 2	34. 35	
		41. 46	33. 53	
		42. 26	33. 10	meio dia 12.h 7.' 47," 7
		43. 5	32. 31	correc. . . — 3, 7
		43. 49	31. 46	
		44. 32	31. 3	meio dia 12. 7. 44 t. verdad.
		45. 11	30. 26	

Occultação ♆ ♍ ás 9.h 52.' 46." da Pendula, e 9.h 44.' 55." t.v.

A muita claridade da ☾ não permittio obſervar-ſe *a* em

		de manhã.	de tarde.	
Junho - -	14	8.h 57.' 22"	3.h 29.' 48"	
		58. 5	29. 6	
		58. 47	28. 23	
		59. 30	27. 42	meio dia 12.h 13.' 35," 1
	9	0. 5	27. 3	correc. . . — 1, 1
		0. 50	26. 19	
		1. 34	25. 36	meio dia 12. 13. 34 t. verdad.
		2. 16	24. 55	

Emerſão do 3.° Sat. de ♅ ás 13.h 21.' 30" da Pendula.

A Atmosphera limpa: ſem vento: ♅ fóra dos vapores: as faxas pouco diſtinctas.

An-

Anno, mez, e dia.	de manhã.	de tarde.	
1784			
Junho . . 15	8.h 20.′ 41″	4.h 7.′ 14″	meio dia 12.h 13.′ 57″ t. verdadeiro.
	21. 24	6. 31	
	22. 6	5. 49	
	22. 48	5. 7	
	23. 26	4. 28	
	24. 9	3. 46	
	24. 51	3. 4	
	25. 32	2. 24	

E logo será o tempo ver_da Emerſ. do Sat. ás 13.h 7.′ 44″

	Tempo da Pendula.	Tempo verdadeiro.
17 Immerſ. do 1.° Sat. ♄	15.h 10.′ 13″.	2.h 55.′ 13″

As faxas não ſe deſtinguião bem ♄ fóra dos vapores. Baſtante vento, e nuvens.

de manhã.	de tarde.	meio dia.
8.h 15.′ 16″	4.h 15.′ 1″	12.h 15.′ 8″,5
15. 59	14. 19	9
16. 39	13. 35	7
17. 22	12. 56	9
18. 2	12. 17	9, 5
18. 45	11. 34	9
19. 28	10. 53	10, 5
20. 9	10. 13	11
	somma - -	73, 5
	media - -	12. 15. 9, 2
	corr. do m. d.	—, 2
	meio dia.	12. 15. 9 t. verdadeiro.

An-

Anno mez, e dia.		Tempo da Pendula.	Tempo verdadeiro.
1784.			
Junho . . 20	Immerſ. do 2.° Sat. de ♄ - - - -	12.h 44.′30″	12.h 29.′35″

	de manhã.	de tarde.	meio dia.
Julho . . 2	8.h 13.′45″	4.h 28.′13″	12.h 20.′59″.
	14. 27	27. 29	58
	15. 10	26. 48	59
	15. 49	26. 5	57
	16. 30	25. 26	58
	17. 14	24. 42	58
	17. 53	24. 1	57
	18. 35	23. 18	56, 5
	somma - -		62, 5
	media - -		12. 20. 57, 8
	correc. - -		+ 1, 1
	meio dia - -		12. 20. 58, 9 t. v.

	de manhã.	de tarde.	meio dia.
3	8.h 29.′49″	4.h 12.′54″	12.h 21′ 21,″5
	30. 33	12. 10	21, 5
	31. 14	11. 29	21, 5
	31. 55	10. 48	21, 5
	32. 34	10. 8	21
	33. 15	9. 24	19, 5
	33. 57	8. 41	19, 5
	34. 41	8. 0	20, 5
	somma - -		166, 5
	media - -		12. 21. 21, 3
	correc. - -		+ 2,
	meio dia. -		12. 21. 23, 3 t. v.

2 Occultação de ♈ ↠ pela ☽ { Immerſ. 11. 59. 30 11. 38. 19
Emerſ. 12. 45. 47 12. 24. 39

Anno, mez, e dia.		Tempo da Pendula.	Tempo verdadeiro.
1784			
Julho - - 3	Immerſ. do 1.º Sat. de ♆ - - - -	13.h 29.′25″	13.h 7′ 51″

♆ fóra dos vapores : as faxas não ſe deſtinguião perfeitamente : boa obſervação.

	de manhã.	de tarde.	meio dia.
10	9.h 0.′ 52″	3.h 47.′ 9″	12.h 24.′ 0,″5
	1. 34	46. 25	23. 59, 5
	2. 17	45. 43	24. 0
	2. 59	45. 2	0, 5
	3. 38	44. 23	0, 5
	4. 21	43. 38	23. 59, 5
	5. 3	42. 55	59
	5. 46	14	24. 0
	somma - - -		31. 59, 5
	media - - -		12. 23. 59, 9
	correc. - - -		+ 3, 1
	meio dia - -		12. 24. 3 t. v.

	de manhã.	de tarde.	meio dia.
Setembro 19	9.h 24.′ 40″	2.h 52.′ 45″	12.h 8.′ 42, 5
	25. 31	51. 53	42
	26. 22	51. 3	42, 5
	27. 12	50. 13	42, 5
	27. 59	49. 25	42
	28. 49	48. 34	41, 5
	29. 40	47. 44	42
	30. 29	46. 55	42
	somma - - -		17, 0
	media - - -		12. 8. 42, 1
	correc. - - -		+ 11, 2
	meio dia - -		12. 8. 53, 3 t. v.

An-

Anno, mez, e dia.		Tempo da Pendula.	Tempo verdadeiro.
1784			
	Emersão de 2.° Satellite de ♃ . . .		9.h 32.′ 30″

♃ fóra dos vapores: as faxas pouco ſe percebião. O Sat. ſahio muito perto do Planeta.

	de manhã.	de tarde.	meio dia.	
Outubro 14	9.h 6.′ 49″	2.h 56.′ 21″	12.h 1.′ 35″	
	7. 50	55. 23		36, 5
	8. 36	54. 28	. . . .	. . .
	9. 41	53. 30		35, 5
	10. 36	52. 32		34
	11. 36	51. 34		35
	12. 26	50. 43		34, 5
	13. 27	49. 43		35
	ſomma - - -			35, 5
	media - - -		12. 1.	35, 1
	correc. - - -		+	14, 3
	meio dia - -		12. 1.	49, 4 t. v.

Emersão do 3.° Satellite de ♃ - - -			10. 16. 54

♃ fóra dos vapores, e perto da ☾. Boa obſeruação.

	de manhã.	de tarde.	meio dia.	
15	9.h 12.′ 13″	. . . .	. . . .	
	13. 12	. . . .	. . . .	
	14. 8	2.h 49.′ 31″	12.h 1.′	49, 5
	15. 7	48. 31		49
	16. 5	47. 34		49, 5
	17. 5	46. 34		49, 5
	18. 0	45. 38		49
	19. 0	44. 37		48, 5
	ſomma - - -			55
	media - - -		12. 1.	49, 2
	correc. - - -		+	14
	meio dia - -		12. 2.	3 t. v.

Anno, mez, e dia.		de manhã.	de tarde.	meio dia.	Tempo da Pendula.	Tempo verdadeiro.
1784						
Outubro 28		9.h 55.′ 39″	2.h 9.′ 46″	12.h 2.′ 42,″ 5		
		56. 55	8. 34	44, 5		
		59. 20	6. 6	43		
		10 0. 37	4. 54	45, 5		
	somma . . .			15, 5		
	media . . .			12. 2. 43, 9		
	correc. . . .			+ 13, 1		
	meio dia . .			12. 2. 57 t. v.		

		de manhã.	de tarde.	meio dia.		
29		9.h 10.′ 21″	2.h 55.′ 33″	12.h 2.′ 57″		
		11. 23	54. 33	58		
		12. 17	53. 33	55		
		13. 18	52. 34	56		
		14. 17	51. 37	57		
		15. 18	50. 34	56		
		16. 15	49. 35	55		
		17. 17	48. 35	56		
	somma . . .			50		
	media . . .			12. 2. 56, 2		
	correc. . . .			+ 13, 7		
	meio dia . .			12. 3. 10 t. v.		
Occultação das Pleiades pela ☽	Immerſ. de *Celeno* . . .				8.h 8.′ 10″	8.h 4.′ 56″
	Immerſ. de *Electra* . . .				21. 50	18. 36
	Immerſ. de *Maya* . . .				36. 3	32. 49
	Emerſ. de *Celeno* . . .				9. 4. 48	9. 1. 34
	Emerſ. de *Taigeta* . . .				24. 34	21. 20
	Emerſ. de *Maya* . . .				33. 0	29. 46
	Emerſ. de *Aſterope* . . .				46. 20	43. 6

An-

Anno, mez, e dia.		Tempo da Pendula.	Tempo verdadeiro.
1784			
	de manhã.	de tarde.	meio dia.
Novemb. 12	9.h 4.′ 42″	3.h 10.′ 18″	12.h 7.′ 30,″
	5. 44	9. 15	29, 5
	7. 39	7. 16	27, 5
	8. 41	6. 15	28
	9. 44	5. 10	27
	10. 35	4. 19	27
	11. 44	3. 13	28, 5
	somma . . .		57, 5
	media . . .	12. 7.	28, 2
	correc. . . .		+ 11, 8
	meio dia . .	12. 7.	40, t. v.

12 Immerſ. do 1.° Sat. ☿ . . . . . 9.h 9.′ 23″

☿ fóra dos vapores. Boa obſervação.

	de manhã.	de tarde.	meio dia.
13	9.h 33.′ 7″	2.h 42.′ 40″	12.h 7.′ 23,″5
	34. 14	41. 38	26
	35. 13	40. 38	25, 5
	36. 25	39. 25	25
	. . . .	. . . .	. . . .
	38. 46	37. 7	26, 5
	39. 44	36. 10	27,
	40. 59	34. 52	25, 5
	somma - -		39, 0
	media - -	12. 7.	5, 6
	correc. - -		+ 11, 2
	meio dia.	12. 7.	17 t. v.

An-

Anno, mez, e dia.		Tempo da Pendula.	Tempo verdadeiro.
1784			
	Emersão do 1.° Sat. de ♃	9.h 44.′ 40″	

Boa observação.

	de manhã.			de tarde.			meio dia.		
Novemb. 19	9.h	38.′	41″	2.h	43.′	11″	12.h	10.′	56″
		40.	22		44.	29			55, 5
		41.	51		39.	57			54
		43.	17		. . . . .				. . .
		43.	26		38.	20			53
		45.	1		36.	42			51, 5
		46.	34		35.	11			52, 5
		48.	7		33.	44			55, 5
	somma . . .								28
	media . . .						12.	10.	54
	correc. . . .							+	10
							12.	11.	4 t. v.

	Emersão do 3.° Sat. de ♃	5. 47. 0	

Observação duvidosa, e póde ter 1′ de menos. A ☾ estava muito perto do Planeta, e ainda durava a luz do crepusculo assàs clara.

	de manhã.			de tarde.			meio dia.		
22	9.h	36.′	30″	2.h	48.′	33″	12.h	12.′	31,″5
		38.	11		46.	51			31
		39.	40		45.	22			31
		. . . . .			. . . . .				. . . . .
		41.	10		43.	48			29
		42.	50		42.	10			30
		44.	22		. . . . .				. . . . .
		45.	54		39.	4			29
	somma . . .								181, 5
	media . . .						12.	12.	30, 6
	correc. . . .							+	9, 6
	meio dia . .						12.	12.	40, 2 t. v.

An-

Anno, mez, e dia.		Tempo da Pendula.	Tempo verdadeiro.
1784			
	Emersão do 1.° Sat. de ♃	6.h 12.′ 7″	

Boa obſervação: as faxas do Planeta diſtinguião-ſe perfeitamente.

	de manhã.		de tarde.		meio dia.		
Novemb. 23	9.h	54.′ 35″	2.h	31.′ 34″	12.h	13.′	4,″5
		56. 28		29. 43			5, 5
		58. 2		28. 7			4, 5
		59. 38		26. 30			4
	10.	1. 31		24. 37			4
		somma					22, 5
		media			12.	13.	4, 5
		correc.				+	9, 6
		meio dia			12.	13.	14, 1 t. v.

	de manhã.		de tarde.		meio dia.		
29	9.h	1.′ 34″	3.h	31.′ 39″	12.h	16.′	36, 5
		2. 39		30. 34			36, 5
		3. 38		29. 33			36, 5
		4. 38		28. 34			36
		5. 33		27. 40			36, 5
		6. 37		26. 33			35
		7. 38		25. 32			35
		8. 37		24. 32			34, 5
		somma					46, 5
		media			12.	16.	35, 8
		correc.					8
		meio dia			12.	16.	43, 8 t. v.

An-

Anno, mez, e dia.		Tempo da Pendula.	Tempo verdadeiro.
1784.			
	Occultação de A de ♓ Immersão	12.h 48.′ 17″	12.h 31.′ 9″
	Emersão	14. 16. 52	13. 59. 42

	de manhã.		de tarde.		meio dia.	
Novemb. 30	9.h 47.′ 29″		. . . . .		. . . . .	
	48. 39	2.h	46.′ 2″	12.h	17.′ 20,″5	
	49. 50		44. 47		18, 5	
	. . . . .		43. 41		. . . . .	
	52. 7		42. 35		21	
	53. 29		41. 14		21, 5	
	54. 47		39. 59		23	
	55. 58		38. 45		21, 5	
	somma	. . .		. . .	126, 0	
	media	. . .		12.	17. 21	
	correc.	. . .			+ 6, 9	
	meio dia	. .		12.	17. 27, 9	t. v.

An-

Anno, mez, e dia.		Tempo da Pendula.	Tempo verdadeiro.
1785			
Abril . . 18	Occultação de A ♌ pela ☾. Immersão		10.h 42.′ 27″
	Emersão		11. 56. 30
27	Occult. 43 Ophiuco pela ☾. Immersão		11. 33. 42
	Emersão		12. 44. 17
Junho . . 6	Immerſ. do 1.° Sat. de ♃		14. 47. 7

As faxas do Planeta não ſe vião diſtinctamente : com tudo a obſervação he boa.

20 Immerſ. do 2.° Sat. de ♃ . . . . 15.h 4.′ 43″.

Boa obſervação. O tempo ſereno, e as faxas pouco ſe deſtinguião.

	de manhã.	de tarde.	meio dia.
21	8.h 54.′ 46″	3.h 39.′ 0″	12.h 16.′ 53″
	55. 33	38. 13	55
	56. 15	37. 28	51, 5
	56. 56	36. 49	52, 5
	57. 29	36. 14	51, 5
	58. 20	35. 25	52, 5
	59. 2	34. 42	52
	59. 44	34. 0	52
	somma . . .		18, 0
	média . . .		12. 16. 52, 2 t. v.

Anno, mez, e dia.		de manhã.	de tarde.	meio dia.	Tempo da Pendula.	Tempo verdadeiro.
1785						
Junho . .	22	9.h 36.′ 51″	. . . .	. . . .		
		37. 37	. . . .	. . . .		
		38. 22	2.h 56.′ 24″	12.h 17.′ 18,″		
		39. 2	55. 34	18		
		39. 37	54. 59	18		
		40. 28	54. 10	19		
		41. 10	53. 25	17, 5		
		41. 54	52. 43	18, 5		
			somma . . .	49, 0		
			media . . .	12. 17. 18, 2 t. v.		

Occultação de ♀ de ↞ pela ☾ { Immerſ. 11.h 13.′ 29″ 10.h 55.′ 59″
Emerſ. 12. 36. 20 12. 18. 48

		de manhã.	de tarde.	meio dia.
Julho -	22	9.h 8.′ 3″	2.h 48.′ 58″	12.h 18.′ 30,″ 5
		8. 55	48. 9	32
		9. 37	47. 24	30, 5
		10. 18	. . . .	. . . .
		10. 53	46. 10.	31, 5
		11. 44	45. 22	33,
		12. 25	. . . .	. . . .
		13. 11	43. 54	32, 5
			somma - -	10, 0
			media - -	12. 28. 31, 7
			correc. - -	+ 4, 9
			meio dia.	12. 28. 36, 6 t. v.

Digitized by Google

Anno, mez, e dia.		Tempo da Pendula.	Tempo verdadeiro.
1785			
Julho - 22	Immerſ. do 2.º Sat. de ♄ - - - -		15.h 0.' 7''
	Immerſ. do 1.º Sat. de ♄ - - - -		15. 27. 15

As faxas do Planeta não ſe percebião bem.
A Im. do 2.º foi muito perto do 1.º

	de manhã.	de tarde.	meio dia.
23	9.h 5.' 3''		
	5. 51		
	6. 35	3.h 50.' 51''	12.h 28.' 43''
	7. 16	50. 11	43, 5
	8. 39	48. 47	43
	9. 26	48. 3	44, 5
	10. 4	47. 23	43, 5
		somma - - -	17, 5
		media - - -	12. 28. 43, 5
		correc. - - -	+ 5, 1
		meio dia - -	12. 28. 48, 6 t. v.

	de manhã.	de tarde.	meio dia.
29	9.h 11.' 39''	3.h 48.' 13''	12.h 29.' 56
	12. 28	47. 24	56
	13. 12	46. 40	56
	13. 54	45. 58	56
	14. 29	45. 23	56
	15. 18	44. 33	55, 5
	16. 3	43. 48	55, 5
	16. 45	43. 7	56
		media - - -	12. 29. 56
		correc. - - -	+ 6
		meio dia - -	12. 30. 2 t. v.

Anno, mez, e dia.			Tempo da Pendula.	Tempo verdadeiro.
1785				
Julho . . 29	Occultação das Pleiades pela ☽	Immerſ. de *Celeno* . .	13.h 51.′ 11″	13.h 1.′ 5″
		Immerſ. de *Taigeta* . . .	45. 27	13. 18
		Immerſ. de *Maya* . . .	57. 7	26. 58
		Immerſ. de *Aſterope* . .	14. 2. 49	32. 40
		Emerſ. de *Celeno* . . .	21. 19	51. 10
		Emerſ. de *Taigeta* . . .	41. 4	14. 10. 55
		Emerſ. de *Maya* . . .	48. 16	18. 7
		Emerſ. de *Aſterope* . .	15. 1. 25	31. 16
		Emerſ. 17.ª	4. 41	34. 1
31	Immerſ. do 1.° Sat. ♅		11. 50. 55	

♅ ainda nos vapores, e havia alguma nevoa que encobria os Satelites por intrevalos: todavia a obſervação he boa.

	de manhã.	de tarde.	meio dia.
Agoſto . 1	9.h 1.′ 19″	3.h 59.′ 23″	12.h 30.′ 21″
	2. 8	58. 33	20, 5
	2. 53	57. 48	20, 5
	3. 34	57. 8	21
	4. 6	56. 33	19, 5
	4. 58	54. 44	21
	5. 41	55. 1	21
	6. 23	54. 18	20, 5
		ſomma . . .	165, 0
		media . . .	12. 30. 20, 6
		correc. . . .	+ 6, 4
		meio dia . . .	12. 30. 27 t. v.

7 Immerſ. do 1.° Sat. de ♅ . . . . . 13.h 45.′ 33″ 13.h 15.′ 18″

As faxas não ſe viáo perfeitamente.

An-

Anno, mez, e dia.	de manhã.	de tarde.	meio dia.	Tempo da Pendula.	Tempo verdadeiro.
1785					
Agosto . 8	9.h 6.′ 58″	3.h 53.′ 17″	12.h 30.′	7,″5	
	7. 46	52. 27		6, 5	
	8. 31	51. 42		6, 5	
	9. 12	51. 0		6	
	9. 47	50. 26		6, 5	
	10. 39	49. 35		7	
	11. 23	48. 51		7	
	12. 4	48. 8		6	
	somma . . .			53, 0	
	media . . .		12. 30.	6, 6	
	correc. . . .			+ 7, 5	
	meio dia . .		12. 30.	14, 2 t. v.	
	de manhã.	de tarde.	meio dia.		
14	8.h 42.′ 56″	3.h 23.′ 48″	12.h 8.′	22,″	
	43. 44	22. 57		20, 5	
	44. 32	22. 11		21, 5	
	45. 13	21. 29		21	
	45. 49	20. 53		21	
	46. 39	20. 2		20, 5	
	47. 24	. . . .	. . . .	. . .	
	48. 7	. . . .	. . . .	. . .	
	somma . . .			6, 5	
	media . . .		12. 8.	21, 1	
	correc. . . .			7, 5	
	meio dia . .		12. 8.	29 n v.	

An

Anno, mez, e dia.	de manhã.	de tarde.	meio dia.	Tempo da Pendula.	Tempo verdadeiro.
1785					
Agosto - 16	8.h 31.′ 52″	3.h 34.′ 33″	12.h 3.′ 12,″5		
	32. 38	33. 43	10, 5		
	33. 24	32. 57	10, 5		
	34. 6	32. 17	11, 5		
	34. 41	31. 39	10		
	35. 31	30. 49	10		
	36. 18	30. 4	11		
	37. 0	29. 20	10		
		somma - - -	6, 0		
		media - - -	12. 3. 10, 8		
		correc. - - -	+ 9, 2		
		meio dia - -	12. 3. 20 t. v.		

Occultação de $\sigma \rightarrow$ no limbo escuro da ☾. 11.h 32′ 20″.

Esta observação he muito exacta. A emersão não se pode observar por estar a ☾ muito perto do horizonte, e os vapores muito densos, que não deixárão ver a * senão depois de estar muito affastada do disco lunar.

Immers. do 2.° Sat. de ♃ . . . 11. 48. 53

Boa observação.

	de manhã.	de tarde.	meio dia.
17	8.h 33.′ 52″	3.h 32.′ 20″.	12.h 3.′ 6″
	34. 44	31. 29	6, 5
	35. 27	30. 44	5, 5
	36. 8	30. 3	5, 5
	36. 43	29. 27	5
	37. 34	28. 38	6
	38. 19	27. 51	5
	39. 1	27. 9	5
		somma - - -	44, 5
		media - - -	12. 3. 5, 9
		correc. - - -	+ 9, 4
		meio dia - -	12. 3. 15, 3 t. v.

An-

Anno, mez, e dia.		de manhã.	de tarde.	meio dia.	Tempo da Pendula.	Tempo verdadeiro.
1785						
Agosto . 18		8.h 41.′ 31″	3.h 24.′ 21″	12.h 2.′ 56″		
		42. 19	23. 34			56, 5
		43. 7	22. 48			57, 5
		43. 47	22. 7			57
		44. 23	21. 30			56, 5
		45. 15	20. 39			57
		46. 2	19. 54			58
		46. 44	19. 11			57, 5
		somma . . .				56, 0
		media . . .		12. 2. 57		
		correc. . . .		+ 9		
				12. 3. 6 t. v.		
18		Immersão do 3.° Sat. de ♆				11.h 15.′ 5″

Boa observação. A Emersão não se pode observar por parar a Pendula, a qual mandei alimpar.

		de manhã.	de tarde.	meio dia.		
23		8.h 43.′ 36″	3.h 23.′ 28″	12.h 3.′ 32″		
		44. 27	22. 35			31
		45. 14	21. 50			32
		45. 58	21. 8			33
		46. 32	20. 30			31
		47. 26	19. 39			32, 5
		48. 11	18. 54			32, 5
		48. 54	18. 12			33
		somma . . .				17
		media . . .		12. 3. 32, 1		
		correc. . . .		+ 9, 9		
		meio dia . .		12. 3. 42 t. v.		

An-

Digitized by Google

Anno mez, e dia.		Tempo da Pendula.	Tempo verdadeiro.
1785.			
Agoſto . 23	Immerſ. do 1.° Sat. de ♃ - - - -	11.h 37.′ 50″	

A ☾ muito perto do Planeta. As faxas não ſe percebião.

Immersão do 4.° Satellite de ♃ - - - 12. 18. 31

As faxas melhor ſe percebião.

Immersão do 2.° Sat. de ♃ - - - - 14. 28. 40

Boa obſervação. Tinha-ſe levantado vento que trazia algumas nuvens, e nas abertas as faxas ſe deſtinguião perfeitamente.

	de manhã.	de tarde.	meio dia.
24	. . . . .	3.h 49.′ 15″	. . . . .
	8.h 18.′ 16″	48. 24	12.h 3.′ 20,″1
	19. 2	47. 41	21, 5
	19. 43	47. 0	20, 5
	20. 17	46. 24	20, 5
	21. 9	45. 34	21, 5
	21. 54	44. 49	21, 5
	22. 36	44. 7	21, 5
	somma . . .		8, 0
	media . . .	12.	3. 21, 1
	correc. . . .		+ 10, 7
	meio dia . .	12.	3. 21, 8 t. v.

Anno, mez, e dia.		Tempo da Pendula.	Tempo verdadeiro.
1785			
	de manhã.	de tarde.	meio dia.
Setemb. 8	9.h 50.′ 9″	2.h 4.′ 4″	12.h 57.′ 6,″5
	51. 16	2. 59	7,5
	52. 20	1. 59	9,5
	53. 13	1. 5	9
	53. 59	0. 20	9,5
	55. 4	1 59. 17	10,5
	56. 3	.....	.....
	57. 2	.....	.....
	somma - -		52,5
	media - -		12. 57. 8,7
	correc. - -		+ . 12,9
	meio dia - -		11. 57. 21,5 t. v.

Immersão de 2.° Sat. de ♄ duvidosa = 9.h 53.′ 20″

	de manhã.	de tarde.	meio dia.
11	9.h 35.′ 23″	3.h 17.′ 3″	11.h 56′ 13″
	36. 21	16. 11	16
	37. 10	15. 22	16
	37. 53	14. 39	16
	38. 32	13. 58	15
	39. 24	13. 8	16
	40. 12	12. 25	18,5
	41. 0	.....	.....
	somma - -		40,5
	media - -		11. 56. 15,8
	correc. - -		+ . 12,4
	meio dia. =		11. 56. 28,2 t. v.

Anno, mez, e dia.		de manhã.	de tarde.	meio dia.	Tempo da Pendula.	Tempo verdadeiro.
1785						
Setembro 14		8.h 40.′ 26″	3.h 9.′ 56″	11.h 55.′ 11″.		
		41. 21	9. 3		12	
		42. 10	8. 13		11, 5	
		42. 54	7. 27		10, 5	
		43. 34	6. 49		11, 5	
		44. 26	5. 55		10, 5	
		45. 17	5. 5		11	
		46. 3	4. 20		11, 5	
	somma				9, 5	
	media			11. 55.	11, 2	
	correc.			+	12, 7	
	meio dia			11. 55. 23, 9	t. v.	

15 Immerſ. do 1.° Sat. de ♃ . . . . 11.h 47.′ 33″.
O Sat. muito proximo a ♃ as faxas bem deſtinctas.

		de manhã.	de tarde.	meio dia.	
22		8.h 51.′ 31″	2.h 38.′ 32″	11.h 45.′ 1,″5	
		52. 35	. . . . .	. . . . .	
		53. 33	. . . . .	. . . . .	
		54. 28	35. 33		0, 5
		. . . .	34. 43	. . . . .	
		56. 25	33. 38		1, 5
		57. 25	32. 38		1, 5
		58. 18	31, 43		0, 5
	somma				5, 5
	media			11. 45.	1, 1
	correc.				14
	meio dia			11. 45. 15, 1	t. v.

Occult. de ε ♓ pela ☾. { Immersão 9. 35. 51 / Emersão 10. 26. 41
Obſervações muito exactas.

An-

Anno, mez, e dia.		Tempo da Pendula.	Tempo verdadeiro.
1785			
	de manhã: de tarde.		
Outubro 23	8.h 34.′ 38″ 2.h 55.′ 15″		
	35. 39 54. 12		
	36. 35 53. 14		
	37. 24		
	38. 13 51. 36		
	39. 15 50. 33		
	40. 11		
	41. 5 48. 40		
	m. dia 11.h 44.′ 55″		
	correc. + 14, 5		
	m. dia 11. 45. 9, 5 t. v.		
29	Meio dia 11.h 44.′ 57″ t. verdad.		
30	Emerſ. do 2.° Sat. de ♄	5.h 53.′ 2″	
	As faxas viáo-ſe claramente.		
Novembro 2	Meio dia 11.h 43.′ 53″ t. verdad.		
	Emerſ. do 1.° Sat. de ♄	8. 51. 55	
	Obſervação duvidoſa.		
5	Meio dia 11.h 43.′ 54″ t. verdad.		
6	Emerſ. do 2.° Sat. de ♄	8. 30. 7	8.h 46.′ 8″
	Boa obſervação. Viáo-ſe as faxas.		
	de manhã. de tarde.		
Novemb. 9	9.h 40.′ 48″ 1.h 48.′ 11″		
	41. 17 46. 45		
	42. 34 45. 24		
	m. dia 11.h 43.′ 59,″6		
	correc. + 12, 2		
	m. dia 11. 44. 18, 8 t. v.		

Anno, mez, e dia.		Tempo da Pendula.	Tempo verdadeiro.
1785			
	Emerſ. do 1.° Sat. de ♅	10.h47.'15"	

de manhã. de tarde.

10	9.h 0.' 41"	2.h 27.' 34"			
	1. 53	26. 21			
	2. 59	25. 16		m.dia	11.h 44.' 7,"3
	3. 59	24. 15			+ 12, 2
				m.dia	11. 44. 19, 5 t. v.

11	Emerſ. do 1.° Sat. ♅	5. 16. 4
	Boa obſervação.	
23	Emerſ. do 2.° Sat. de ♅	11. 7. 28
	Boa obſervação.	

de manhã. de tarde. meio dia.

25	9.h 35.' 27"	1.h59.' 38"	11.h47.' 32," 5	
	36. 55	58. 11	33	
	38. 18	56. 49	33, 5	
	39. 33	55. 34	32, 5	
		somma . . .	11, 5	
		media . . .	11. 47. 32, 9	
		correc. . . .	+ 9	
		meio dia . .	11. 47. 42 t. v.	

	Emerſão do 1.° Sat. de ♅	9. 7. 37
	Obſervação duvidoſa.	

An-

Anno, mez, e dia.	Tempo da Pendula.	Tempo verdadeiro.

1785

Dezembro 1 Emersão do 1. Sat. de ♄ . . . . . 5.h 40.′ 9″.
Boa observação.

2 Meio dia 11.h 49.′ 59″ tempo verdadeiro.

Dezembro 4 Emersão do 1.° Sat. de ♄ . . . . . 5.h 41.′ 19″.

11 { Emerſ. do 3.° Sat. de ♄ 5. 55. 5
{ Emerſ. do 1.° Sat. de ♄ 7. 28. 30

Duvidoſas.

	de manhã.	de tarde.	meio dia.
13	9.h 38.′ 29″	2.h 11.′ 54″	11.h 55.′ 11,2″5
	. . . .	10. 27	. . . .
	41. 16	9. 7	11, 5
	42. 31	7. 52	12, 5
	43. 44	6. 41	12, 5
	45. 15	5. 9	12
	. . . .	3. 46	
	47. 55	. . . .	
	. . . . .		
	somma - - -		9
	media - - -		11. 55. 11, 8
	correc. - - -		+ 3, 2
	meio dia - -		11. 15. 15 t. v.

18 Meio dia 11.h 57. 30″ temp. verdad.

Immerſ. do 3.° Sat. de ♄ 7. 51. 9

Emerſ. do 3.° Sat. de ♄ 9. 55. 59

Emerſ. do 1.° Sat. de ♄ 9. 23. 55

19 Meio dia 11.h 57.′ 58″.

An-

Anno, mez, e dia.		Tempo da Pendula.	Tempo verdadeiro.
1786			
Janeiro - 3	Emersão do 1.° Sat. de ♅	7.h 44.′ 27″	
	Duvidoſa.		
4	Meio dia	12.h 5.′ 23″	
5	Meio dia	12. 5. 48	
Abril - - 6	Occult. θ 69 Immerſ.		10.h 35.′ 17″
Maio - - 3	3.° contacto de ☿ no diſco do ☉ . .		19. 50. 21
	4.° contacto de ☿ no diſco do ☉ . .		19. 54. 29

Eſtas obſervações são exactas: forão feitas no Obſervatorio da Academia com hum Acromatico de Dolond de 3 pés, que invertia os objectos.

Eclipſe de ☾ de 3 de Janeiro de 1787 obſervado em Lisboa no ſitio aa Impreſsão Regia com hum Acromatico que que augmentava 30 vezes.

	Tempo verdadeiro.
A penombra já ſe percebia eſpalhada pelo diſco da ☾	94.h 1.′ 49″
A penombra já muito denſa indicava que o Eclipſe eſtava para principiar - - - - - - - - - - - - - -	9. 19. 49
Principio do Eclipſe - - - - - - - - - - - - -	9. 22. 59
A ſombra não eſtava bem terminada, e póde ſer que já tiveſſe tocado o limbo ☾ alguns ſegundos antes do principio obſervado.	
Immersão de *Grimaldus* - - - - - - - - -	9. 25. 44
Immerſ. total de *Grimaldus* - - - - - - - -	9. 26. 28

Im-

Digitized by Google

	Tempo verdadeiro.
Immerſ. *Mare Humorum*	9.h 30.′ 21″
Immerſ. *Keplerus*	9. 33. 8
Immerſ. *Ariſtarchus*	9. 34. 45
Immerſ. total *Mare Humorum*	9. 35. 8
Immerſ. total *Ariſtarchus*	9. 36. 22
Immerſ. *Copernicus*	9. 41. 3
Immerſ. total *Copernicus*	9. 42. 36
Immerſ. *Ticho*	9. 44. 32
Immerſ. total *Ticho*	9. 45. 32
Immerſ. total *Mare Nubium*	9. 45. 48
Immerſ. *Inſula ſinus medii*	9. 48. 38
Immerſ. total *Inſula ſinus medii*	9. 50. 10
Immerſ. *Manilius*	9. 56. 8
Immerſ. *Plato*	9. 56. 17
Immerſ. total *Plato*	9. 57. 32
Immerſ. *Mare Tranquilitatis*	9. 57. 32
Immerſ. total *Manilius*	9. 57. 32
Immerſ. *Catharina*	10. 1. 15
Immerſ. total *Catharina*	10. 2. 15
Immerſ. *Mare Nectaris*	10. 2. 41
Immerſ. total *Mare Serenitatis*	10. 4. 58
Immerſ. *Poſſidonius*	10. 6. 42
Immerſ. total *Mare Nectaris*	10. 6. 42
Immerſ. total *Mare Tranquilitatis*	10. 9. 48

Im

	Tempo verdadeiro.
Immersão *Mare Crisium*	10.h 14.′ 27″.
Immerſ. total *Mare Fœcunditatis*	10. 16. 27
Immerſ. *Cleomedes*	10. 16. 47
Immerſ. total *Mare Crisium*	10. 18. 59
Obſcuração total	10. 21. 55
Principio da Emersão ☾	12. 0. 14
Emerſ. *Grimaldus*	12. 1. 41
Emerſ. total *Grimaldus*	12. 2. 22
Emerſ. *Mare Humorum*	12. 7. 24
Emerſ. *Ariſtarchus*	12. 7. 39
Emerſ. total *Ariſtarchus*	12. 8. 44
Keplerus metade na ſombra	12. 10. 56
Emerſ. total *Mare Humorum*	12. 13. 24
Emerſ. *Heraclides*	12. 15. 11
Emerſ. *Mare Nubium*	12. 16. 21
Emerſ. *Copernicus*	12. 17. 58
Emerſ. total *Copernicus*	12. 18. 38
Emerſ. *Tycho*	12. 20. 54
Emerſ. total *Tycho*	12. 22. 10
Emerſ. total *Mare Nubium*	12. 23. 49
Emerſ. total *Plato*	12. 24. 31
Emerſ. *Plinius*	12. 25. 4
Emerſ. *Eudoxus*	12. 27. 51

E-

	Tempo verdadeiro.
Emerſ. *Mare Serenitatis*	12.h28.′34″.
	12. 29. 50
	12. 32. 30
Emersão total *Manilius*	12. 33. 2
Emerſ. total *Plinius*	12. 35. 47
Emerſ. *Mare Tranquilitatis*	12. 36. 48
Emerſ. total *Mare Serenitatis*	12. 40. 38
Emerſ. *Mare Nectaris*	12. 42. 21
Emerſ. total *Snelius*	12. 42. 54
Emerſ. total *Mare Nectaris*	12. 45. 33
Emerſ. *Taruntius*	12. 48. 21
Emerſ. total *Mare Tranquilitatis*	12. 49. 31
Emerſ. *Mare Criſium*	22. 50. 16
Emerſ. total *Taruntius*	12. 51. 11
Emerſ. total *Mare Fœcunditatis*	12. 53. 23
Emerſ. total *Mare Criſium*	12. 54. 45
Fim do Eclipſe	12. 58. 43

Digitized by Google

OBSERVAÇÕES METEOROLOGICAS

Feitas no Real Collegio de Mafra no anno de 1783.

POR D. JOAQUIM DA ASSUMPÇÃO VELHO.

O Real Collegio de Mafra, aonde faço eſtas Obſervações, eſtá ſituado 4 para 5. leguas a N. N. O. de Lisboa: a ſua elevação aſſima da ſuperficie do mar he de 500 para 600 pés: o ar aqui he fino, puro, e são: os horizontes do N. e O. são inteiramente livres, e deſcubertos, o do S. fica algum tanto embaraçado ao longe pela corda de montes, que acaba na Serra de Cintra: o de E. he o que fica mais cuberto por alguns montes viſinhos.

O Barometro de que uſo he feito em Londres pelo grande Artiſta *Monſieur Nairne* debaixo da direcção do noſſo Portuguez J. H. de Magalhães, com todas as correcções, e addicções com que eſte grande ſabio tem aperfeiçoado eſte inſtrumento. A divisão da ſua eſcalla he do pé de Rei Francez.

O Thermometro he igualmente feito em Londres pelo meſmo Artiſta: he de azougue, e feito ſegundo os principios de *Monſieur Reaumur*; mas com a eſcalla de Monſieur Fahrenheit. Eſtá perennemente expoſto ao ar livre fóra de huma janella do meu gabinete para a parte do Norte.

O Pluvimetro conſta de quaſi hum funil de folha de chumbo de 6 pol. de diametro na bocca, que apara a chuva: acaba n'hum canudo da meſma folha, que vem paſſar dentro de huma janella, ahi deſpeja a agua n'hum vaſo tambem de chumbo cylindrico, e de igual diametro ao da bocca do funil, que eſtá fóra: neſte vaſo anda boiando hum corpo ligeiro com huma haſte no ſeu centro; eſta haſte, atraveſſando a tampa do meſmo vaſo, vem marcar a elevação da agua em huma regoa graduada ſegundo as divisões do pé de Rei Francez.

Para marcar a direcção dos ventos me ſirvo do movimento das nuvens, ou de algum fumo das chaminés.

Como eſtes Inſtrumentos me ficão á mão, os obſervo repetidas vezes, e marco ſempre o maximo das differenças que ha nelles dentro dos tres eſpaços, em que divido as obſervações. Tómo por manhã o eſpaço que vai deſde o principio do Crepuſculo até ao meio dia, por tarde do meio dia até o fim do Crepuſculo, e por noite o reſto do tempo.

Fa-

Digitized by Google

JANEIRO de 1783.

Dias do mez	BAROMETRO Manhã P.	L.	D.	Tarde P.	L.	D.	Noite P.	L.	D.	THERMOMETRO M.	T.	N.	PLUVIMETRO M. L. d.	T. L. d.	N. L. d.
										Grad. de Fharenheit					
1	27	7	5	27	7	5	27	7	1	45	53	49	0	0	0
2	27	7	5	27	7	1	27	7	0	49	54	50	0,5	0,5	1
3	27	7	5	27	7	1	27	8	1	49	55	54	0	1	1
4	27	9	0	27	9	2	27	10	0	53	55	53	0,1	1	1
5	27	10	2	27	9	8	27	9	6	50	54	51	0	0	0
6	27	8	7	27	8	5	27	8	2	52	56	53	0	0	0
7	27	8	8	27	8	6	27	9	1	50	53	48	0,1	1	1
8	27	9	8	27	9	0	27	8	9	47	51	47	0	0	0
9	27	8	4	27	8	0	27	8	6	47	54	49	0	0	0
10	27	8	0	27	7	3	27	7	0	48	52	49	0	0	0
11	27	7	4	27	6	6	27	4	8	47	53	51	0	0	0
12	27	4	3	27	5	2	27	5	5	52	48	48	0	4	0
13	27	6	5	27	6	1	27	7	7	50	55	54	0,2	0,4	0,4
14	27	8	3	27	8	1	27	7	7	53	54	52	1	3	1,1
15	27	6	4	27	6	0	27	6	5	52	53	48	1	0,5	0
16	27	6	6	27	6	7	27	6	0	48	50	47	0	0,5	0
17	27	6	2	27	5	9	27	4	2	49	51	50	0,2	0,3	0,5
18	27	4	5	27	4	2	27	4	4	51	53	43	0,5	1	2,1
19	27	4	6	27	5	1	27	4	7	42	48	43	0,2	0,3	0
20	27	3	8	27	3	0	27	1	9	41	47	48	0	0	0
21	77	1	8	27	2	9	27	3	6	43	44	43	2	4	0
22	27	1	8	27	3	0	27	3	7	48	52	47	3	4	0,5
13	27	5	0	27	6	3	27	7	0	47	50	45	0	0	0
24	27	7	7	27	6	5	27	6	1	43	49	44	0	0	0
25	27	5	0	27	4	3	27	5	5	44	50	46	0	1	0
26	27	7	5	27	7	1	27	5	9	43	50	50	0	0	0
27	27	6	0	27	5	7	27	6	8	52	54	50	1	0	0
28	27	7	1	27	6	7	27	7	2	47	53	49	0	0	0
29	27	7	6	27	6	8	27	6	5	49	54	48	0,2	0,6	0,2
30	27	6	8	27	6	5	27	7	0	48	54	49	0	0	0
31	27	7	4	27	7	7	27	8	2	49	54	49	0	0	0

Resultado de todo o mez.

	P.	L.	D.			Total da chuva	p.	l.	d.
Maior elevação	27	10	2	Maior calor	56				
Menor elevação	27	1	8	Menor color	41				
Elevação media	27	6	4	Calor medio	49		3	5	9

JANEIRO.

Ventos e eſtado do Ceo.

Dias do mez	Manhã	Tarde	Noite
1	N. br. Ceo cl.	N. br. Ceo cl.	N. O. alg. nuv.
2	Var. alg. nuv. alt.	S. Ceo cub. nuv. car.	S. Ceo cub. nuv. car.
3	S. Ceo cub. nuv. car.	S. Ceo cub. nuv. car.	S. br. Ceo cub. nev. eſp.
4	S. nev. eſp.	S. nev. eſp.	S. nev. eſp. gr. hum.
5	Var. nev. alt.	Var. alg. nuv. car.	S. Ceo cub. nuv. car.
6	S. nev. eſp. gr. hum.	S. nev. eſp. gr. hum.	S. nev. eſp. gr. hum.
7	N. O. rij. Ceo cub.	N.O. rij. Ceo cub.nuv.car.	N.O.rij. Ceo cub.nuv.car.
8	N. Ceo cl.	N. Ceo cl.	N. Ceo cl.
9	N. nev. alt.	N. nev. alt. dep. N. O.	N. O. nev. eſp.
10	N. nev. eſp.	N. nev. eſp.	N. Ceo cl.
11	S. br. nev. alt.	S. br. nev. alt.	S. nev. alt.
12	S. E. nuv. rar.	S. rij. de temp.	O. Ceo cl.
13	S. nev. eſp.	S. nev. eſp.	S. nev. eſp.
14	O. nev. eſp.	O. nev. eſp.	O. nev. eſp.
15	O. nev. eſp.	N. Ceo cl.	N. Ceo cl.
16	N. O. nuv. car.	N. O. Ceo cub. nuv. car.	N. O. alg. nuv. ſolt.
17	N. O. nuv. car.	N. O. nuv. car.	N. O. nuv. car.
18	N. O. nuv. eſp.	N. O. nev. eſp.	N. O. nev. eſp.
19	N. O. nuv. car.	N. O. nuv. car.	N. O. nuv. car.
20	N. O. nev. alt.	S. E. br. Ceo cub.	S. E. Ceo cub. nuv. car.
21	O. nuv. car.	O. nuv.car.dep.N.Ceo cl.	N. O. Ceo cl.
22	S. rij. de temp.	S. rij. de temp.dep. N.O.	N. O. nev. alt.
23	N. O. br. alg. nuv.	N. O. br. alg. nuv.	N. O. br. alg. nuv.
24	N. br. Ceo cl. e lind.	N. br. Ceo cl. e lind.	N. br. Ceo cl. e lindo.
25	S. nev. alt.	S. nuv. car.	S. nev. alt.
26	S. br. alg. nuv.	S. br. alg. nuv.	S. br. alg. nuv.
27	S. nev. eſp.	O. nuv. car.	O. nuv. car.
28	O. br. nev. alt.	N. O. br. alg. nuv.	N. O. nuv. car.
29	S. nev. eſp.	S. nev. eſp.	S. Ceo cub.
30	O. br. Ceo cub.	O. br. Ceo cub.	O. br. Ceo cub.
31	O. br. Ceo cub.	O. br. Ceo cub.	O. br. Ceo cub.

Dias

Clar.	Cub.	de chuv.	Nev.	gr. hum.	Vent. temp.
9	12	17	9	2	2

FE-

FEVEREIRO de 1783.

Dias do mez	BAROMETRO Manhã P.	L.	D.	Tarde P.	L.	D.	Noite P.	L.	D.	THERMOMETRO M.	T.	N.	PLUVIMETRO M.	T.	N.
										Grad. de Fharinheit			L. d.	L. d.	L. d.
1	27	8	8	27	9	0	27	8	2	48	55	56	0	0	0
2	27	8	0	27	7	8	27	8	9	49	58	52	0	0	0
3	27	9	0	27	9	3	27	10	1	50	54	47	0	0	0
4	27	10	2	27	9	8	27	10	2	43	53	52	0	0	0
5	27	8	7	27	8	5	27	7	3	55	59	52	0	0	0
6	27	6	3	27	5	8	27	4	0	51	60	52	0	0	1
7	27	5	5	27	6	3	27	5	4	49	49	45	1,5	0	0,5
8	27	4	3	27	3	1	27	0	6	48	51	51	0,5	0,5	1,5
9	27	0	3	27	6	7	27	5	6	52	53	52	2	0	0
10	27	5	7	27	6	7	27	4	0	48	54	49	0	0	0
11	27	3	8	27	3	7	27	5	3	50	53	49	2,5	4,5	1
12	27	7	7	27	8	6	27	9	1	45	49	46	0	0	0
13	27	9	6	27	8	2	27	6	5	46	52	49	0	0	0
14	27	5	4	27	5	0	27	6	0	50	49	44	0	4,5	1
15	27	5	7	27	5	7	27	5	5	44	49	45	0	0	0
16	27	5	9	27	5	6	27	4	5	41	48	45	0	0	0
17	27	2	8	27	2	5	27	1	6	40	45	36	0	0	0
18	27	1	0	27	1	8	27	4	5	40	44	39	1	1	0
19	27	5	0	27	5	2	27	6	0	36	48	44	0	0	0
20	27	6	4	27	6	8	27	7	0	41	49	42	0	0	0
21	27	7	6	27	7	7	27	8	1	39	51	40	0	0	0
22	27	9	0	27	8	7	27	8	7	44	52	44	0	0	0
23	27	9	4	27	8	7	27	9	2	44	51	49	0	0	0
24	27	8	9	27	8	7	27	8	3	48	53	49	0	0	1,5
25	27	8	7	27	8	8	27	9	5	47	50	44	0	0	0
26	27	9	8	27	9	0	27	9	3	42	49	44	0,5	0	0
27	27	9	4	27	8	7	27	8	3	40	50	42	0	0	0
28	27	9	0	27	9	1	27	8	7	41	50	46	0	0	0

Resultado de todo o mez.

Maior elevação	27	10	2	Maior calor	50	Total da chuva			
Menor elevação	26	11	8	Menor calor	36	p.	l.	d.	
Elevação media	27	6	4	Caor medio	47	2	1	0	

FE-

Digitized by Google

FEVEREIRO.

Ventos e eſtado do Ceo.

Dias do mez	*Manhã*	*Tarde*	*Noite*
1	N. E. br. Ceo cl.	N. E. Ceo cl.	E. br. Ceo cl. e lind.
2	E. br. Ceo cl. e lind.	N. O. br. Ceo cl.	N. Ceo cl.
3	N. O. nev. eſp.	N. rij. Ceo cl.	N. O. br. nev. alt.
4	N. br. nev. alt.	N. br. nev. alt.	S. E. br. Ceo cl.
5	S. E. br. Ceo cl.	S. E. br. Ceo cl.	S. E. br. Ceo cl.
6	S. E. br. Ceo cl.	S. E. rij. Ceo cl.	S. O. Ceo cub.
7	N. O. rij. nuv. car.	N. O. rij. Ceo cub.	N. rij. nuv. car.
8	O. rij. nuv. car.	S. O. rij. de temp.	S. O. rij. de temp.
9	S. O. rij. de temp.	O. rij. nuv. car.	O. br. alg. nuv. rar.
10	O. br. alg. nuv. car.	S. br. alg. nuv. ſolt.	S. rij. nuv. car. e nev.
11	S. rij. nev. eſp. gr. hum.	S. muit. rej. nuv. muit. car.	S. br. dep. N. O. rij.
12	N. O. rij. nuv. car.	N. O. rij. alg. nuv. car.	N. O. br. alg. nuv. ſolt.
13	N. br. pouco nuv.	S. O. br. alg. nuv. car.	S. rij. nuv. car.
14	S. rij. nuv. car.	S. dep. N. O. rij. Ceo cub.	N. O. br. nuv. car.
15	N. O. br. alg. nuv.	N. O. br. algum. nuv.	N. O. br. alg. nuv.
16	O. br. nev. alt. e N. E. rij.	N. E. rij. alg. nuv.	O. nuv. alt. e N. E. rij.
17	O. e N. E. Ceo cub.	O. e N. E. Ceo cub.	O. e N. E. Ceo cub.
18	N. O. rij. Ceo cub.	Var. N. O. e S. O. E.	N. E. rij. S. O. Ceo cub.
19	N. E. fort. Ceo cl.	N. rij. alg. nuv.	N. br. Ceo cl.
20	N. br. Ceo cl.	N. br. Ceo cl.	N. br. Ceo cl.
21	N. E. Ceo cl. e lind.	N. E. Ceo cl. e lind.	N. E. Ceo cl. e lind.
22	N. br. Ceo cl. e lind.	N. br. no fim da t. nev. alt.	N. br. Ceo cl.
23	N. br. Ceo cl. e lind.	N. br. Ceo cl. e lind.	N. rij. nev. alt.
24	N. rij. nev. alt.	N. O. rij. nev. alt.	N. O. br. nev. eſp.
25	N. O. br. nev.	N. rij. alg. nuv.	N. rij. Ceo cl.
26	N. rij. Ceo cl.	N. rij. Ceo cl.	N. br. Ceo cl.
27	N. br. Ceo cl. e lind.	N. br. Ceo cl. e lind.	N. br. Ceo cl. e lind.
28	N. br. Ceo cl. e lind.	N. rij. Ceo cl. no fim nev.	N. O. rij. nev. eſp.

Dias

Clar.	Cub.	de chuv.	Nev.	gr. hum.	Vent. temp.
18	8	9	3	1	2

MAR-

Digitized by Google

MARÇO de 1783.

Dias do mez	BAROMETRO Manhã P.	L.	D.	Tarde P.	L.	D.	Noite P.	L.	D.	THERMOMETRO M.	T.	N.	PLUVIMETRO M.	T.	N.
										Grad. de Fahrenheit			L. d.	L. d.	L. d.
1	27	8	1	27	8	0	27	6	8	45	52	49	0	0,5	1
2	27	5	6	27	5	2	27	4	4	49	51	50	1,5	0,5	3
3	27	3	5	27	3	3	27	5	2	49	51	46	0,5	0	0
4	27	5	9	27	5	8	27	5	2	46	52	51	0	0	0
5	27	5	0	27	4	8	27	4	6	50	53	51	0,5	0,5	0,5
6	27	5	1	27	5	0	27	5	3	52	53	53	1	1	0,5
7	27	6	0	27	5	9	27	6	0	53	53	51	0	0	2
8	27	6	3	27	5	6	27	4	6	52	55	51	0	0	0
9	27	3	9	27	3	0	27	2	0	51	53	49	0	0	2
10	27	3	7	27	2	7	27	1	4	45	51	46	0,5	1,5	4,5
11	27	1	1	27	2	4	27	2	2	40	47	40	1	0,5	0,5
12	27	2	1	27	2	2	27	2	0	39	47	39	1	0,5	2
13	27	2	0	27	2	8	27	3	3	38	46	42	0	0	0
14	27	4	1	27	3	9	27	4	0	41	47	43	0	0	0
15	27	4	4	27	4	5	27	4	1	41	47	43	0	0	1
16	27	4	1	27	3	7	27	3	0	40	47	45	0	0	0
17	27	2	9	27	2	0	27	3	0	44	47	47	2	0,5	3,5
18	27	3	6	27	3	8	27	3	6	44	50	46	2	0,5	0
19	27	4	2	27	4	2	27	3	4	45	54	49	0	0,5	4
20	27	3	5	27	4	3	27	3	5	47	53	46	1,5	0,5	0,5
21	27	2	3	27	0	3	26	9	3	48	53	45	0	2	10
22	26	9	9	26	11	2	27	0	2	43	48	42	1	0,5	0
23	26	11	8	27	2	0	27	3	0	43	50	49	0,5	0	1
24	27	3	9	27	4	0	27	4	0	50	55	52	0	0	0
25	27	4	2	27	3	6	27	3	5	51	57	57	0	0	0
26	27	3	7	27	3	5	27	4	6	49	56	49	1	0	0
27	27	5	0	27	5	2	27	6	2	48	52	47	0	0	0
28	27	6	6	27	6	4	27	7	4	48	52	48	0	0	0
29	27	7	6	27	8	0	27	8	8	50	54	49	0,5	0	0
30	27	9	0	27	8	6	27	8	2	47	58	50	0	0	0
31	27	8	0	27	7	6	27	7	3	46	59	51	0	0	0

Resultado de todo o mez.

							Total da chuva		
Maior elevação	27	9	0	Maior calor		59	p.	l.	d.
Menor elevação	26	9	3	Menor calor		38	5	0	0
Elevação media	27	4	3	Calor medio		53			

MAR-

Digitized by Google

MARÇO.

Ventos e eſtado do Ceo.

Dias do mez	Manhã	Tarde	Noite
1	N. O. br. nuv. e nev.	N. O. br. Ceo cub. e nev.	N. O. rij. Ceo cub.
2	N. O. br. nev.	N. O. br. nev.	N. O. br. nev.
3	N. O. rij. nev.	N. O. rij. nuv. rar.	N. O. rij. nuv. car. e ſolt.
4	N. O. rij. nuv. rar.	N. O. rij. nuv. rar. e car.	N.O.br.nuv.rar.eS.na mad.
5	S. rij. nev. e hum.	S. rij. nev. e hum.	S. rij. nev. e gr. hum.
6	S. br. nev. e hum.	S. br. nev. e hum.	S. br. gr. nev. e hum.
7	S. br. nev. e hum.	O. br. nev. quaſi tod. a tard.	O. br. nev.
8	O. br. nev. e nuv. car.	O. br. nuv. car.	O. muit. br. n. alt. e nuv. car.
9	S. O. br. nev. e nuv. car.	S. O. br. nuv. car.	S. O. rij. nuv. car.
10	N. O. rij.	N. O. rij. nuv. car.	N. O. rij.
11	N. O. rij. nuv. car.	N. O. rij. nuv. car.	N. O. rij. nuv. car.
12	N. O. rij. nuv. car.	N. O. rij. nuv. car.	N. O. rij. nuv. car. e ſolt.
13	N. rij. alg. nuv.	N. nuv. ſolt.	N. rij. nuv. rar. e car.
14	N. rij. nuv. rar.	N. O. nuv. rar.	N. O. nuv. rar. e car.
15	N. O. br. alg. nuv. car.	N. O. alg. nuv. car.	N. O. alg. nuv. car.
16	N. O. muito br. Ceo cub.	Var. Ceo cub.	S. E. rij. nuv. car.
17	S. E. rij. Ceo cub.	S. E. rij. Ceo cub.	S. E. rij. Ceo cub.
18	S. E. rij. Ceo cub.	S. E. nuv. car.	S. E. rij. nuv. car.
19	S. E. br. Ceo cl.	S. E. rij. nuv. car.	S. rij. nuv. car.
20	S. O. rij. nuv. car.	O. rij. Ceo cub.	O. rij. Ceo cub.
21	O. rij. nuv. car.	S. O. rij. no f. de temp.	S. O. rij.
22	S. rij. nuv. car.	S. O. Ceo cub.	S. E. Ceo cub.
23	S. E. rij. Ceo cub.	S. Ceo cub. nuv. car.	S. Ceo cub. nuv. car.
24	S. E. Ceo cub.	S. E. muit. br. Ceo cub.	S.E.m.br.C.cub.nuv.m.rar.
25	E. muito br. Ceo cl.	E. muit. br. Ceo cl.	N. muito br. Ceo cl.
26	N. O. Ceo cub. nev. alr.	N. O. br. alg. nuv.	N. O. rij. Ceo cub.
27	N. O. rij. alg. nuv. car.	N. rij. alg. nuv.	N. br. Ceo cl.
28	N. br. Ceo cub.	N. br. Ceo cl.	N. br. Ceo cub.
29	N. O. nuv. car.	N. br. Ceo cl.	N. br. Ceo cl.
30	N. E. br. Ceo cl. e lind.	N. E. br. Ceo. cl. e lind.	N. E. br. Ceo cl. e lind.
31	N.E. muit.br. C.cl.e lind.	N.E. muit.br. C.cl.e lind.	N. br. Ceo cl.

Dias

Clar.	Cub.	de chuv.	Nev.	gr. hum.	Vent. temp.
9	19	20	2	3	0

Digitized by Google

ABRIL de 1783.

Dias do mez	BAROMETRO Manhã P.	L.	D.	Tarde P.	L.	D.	Noite P.	L.	D.	THERMOMETRO M.	T.	N.	PLUVIMETRO M. L. d.	T. L. d.	N. L. d.
										Grad. de Fahrenheit					
1	27	7	6	27	7	2	27	6	8	49	59	51	0	0	0
2	27	7	0	27	6	6	27	6	8	50	50	53	0	0	0
3	27	7	9	27	8	0	27	8	0	52	60	55	0	0	0
4	27	8	2	27	9	1	27	8	6	55	60	54	0	0	0
5	27	9	0	27	8	6	27	8	8	57	61	53	0	0	0
6	27	8	9	27	8	5	27	8	0	49	62	54	0	0	0
7	27	8	1	27	7	0	27	6	0	51	66	60	0	0	0
8	27	6	0	27	5	9	27	5	2	60	67	57	0	0	0
9	27	5	9	27	5	6	27	7	1	56	62	53	0	0	0
10	27	6	2	27	8	0	27	8	8	51	58	50	0	0	0
11	27	9	0	27	8	1	27	8	4	50	58	50	0	0	0
12	27	8	4	27	7	7	27	7	7	49	54	47	0	0	0
13	27	7	8	27	7	7	27	7	6	46	55	49	0	0	0
14	27	7	4	27	7	2	27	7	5	48	62	54	0	0	0
15	27	7	7	27	7	1	27	6	5	58	67	57	0	0	0
16	27	7	0	27	6	4	27	5	7	59	71	63	0	0	0
17	27	5	8	27	5	6	27	4	8	61	74	64	0	0	0
18	27	5	7	27	5	4	27	5	3	62	71	64	0	0	0
19	27	6	1	27	6	0	27	7	0	59	70	59	0	0	0
20	27	7	9	27	7	6	27	8	3	59	71	62	0	0	0
21	27	7	2	27	7	0	27	6	9	58	68	60	0	0	0
22	27	5	9	27	5	0	27	3	0	59	60	53	0	0	0
23	27	2	0	27	1	0	26	11	7	52	66	57	0	0	0
24	26	11	8	27	0	0	27	0	6	52	62	56	0	0	0
25	27	2	0	27	2	6	27	3	5	52	59	56	0	0	1
26	27	4	0	27	3	9	27	4	3	53	62	56	0	0	1
27	27	4	8	27	4	9	27	5	0	54	62	55	1	0	0
28	27	5	2	27	5	0	27	4	9	55	65	56	0	0	0
29	27	3	5	27	3	4	27	3	0	55	70	64	0	0	0
30	27	2	9	27	2	4	27	2	4	60	65	63	0, 2	0, 1	0

Resultado de todo o mez.

	P.	L.	D.				
Maior elevação	27	9	1	Maior calor	74	Total da chuva	
Menor elevação	26	11	8	Menor calor	46	p. l. d.	
Elevação media	27	5	4	Calor medio	58	0 3 3	

Digitized by Google

ABRIL.

Ventos e eſtado do Ceo.

Dias do mez	Manhã	Tarde	Noite
1	N. E. br. Ceo cl. e lind.	N. E. br. Ceo cl. e lind.	N. E. br. Ceo cl. e lind.
2	N. E. br. Ceo cl. e lind.	N. E. br. Ceo cl. e lind.	N. E. br. Ceo cl. e lind.
3	N. E. muit. br. Ceo cl.	N. E. muit. br. Ceo cl.	N. E. Ceo cl.
4	N. E. muit. br. Ceo cl.	N. E. muit. br. Ceo cl.	E. muit. br. nev. alt. muit. rar.
5	E. muit. br. Ceo cl.	E. muit. br. Ceo cl.	E. br. nev. eſp. dep. Ceo cl.
6	E. muit. br. Ceo cl. e lind.	N. br. Ceo cl. e lind.	N. E. Ceo cl. e lind.
7	E. br. Ceo cl. e lind.	E. br. Ceo cl. e lind,	E. br. Ceo cl. e lind.
8	E. br. nev. alt. e rar.	E. muit. br. nev. alt. e rat.	S. E. br. Ceo cl. e lind.
9	E. S. E. rij. nev. alt.	N. O. nev. alt.	N. O. nev. alt. e alg. nuv. car.
10	N. O. alg. nuv. car.	O. nuv. car.	N. Ceo cl. e lind.
11	N. O. alg. nuv. car.	O. nuv. car. e nev. no f.	N. O. nuv. car.
12	N. O. nuv. car.	N. O. nuv. car.	N. rij. Ceo cl.
13	N. rij. Ceo cl.	N. rij. Ceo cl.	N. rij. Ceo cl.
14	N. E. br. Ceo cl. e lind.	N. E. br. Ceo cl. e lind.	N. E. br. Ceo cl. e lind.
15	N. E. muit. br. Ceo cl. e lind.	N. E. muit. br. Ceo cl. e lind.	N. E. muit. br. C. cl. e lind.
16	N. E. br. Ceo cl. e liud.	N. E. br. Ceo cl. e lind.	N. E. br. Ceo cl. e lind.
17	N. E. muit. br. Ceo cl. e lind.	S. E. Ceo cl.	E. br. nev. alt. e rar.
18	E. nev. alt. e rar.	N. E. br. nev. alt.	E. br. nev. alt.
19	E. rij. nev. alt.	S. E. Ceo cub. ar de trov.	N. E. br. Ceo cl.
20	N. E. muit. br. Ceo cl. e lind.	N. O. Ceo cl.	N. E. muit. br. C. cl. e lind.
21	N. E. br. Ceo cl. e lind.	N. E. muit. br. Ceo cl.	N. O. nev. alt.
22	N. O. Ceo cl.	N. O. nev. alt. no f.	N. O. br. Ceo cl.
23	O. br. nev. alt.	O. Ceo cub. ar de trov. (de trov.	E. S. E. rij. Ceo cub. alg. muv. car.
24	S. E. Ceo cub. nuv. car.	S. E. Ceo cub. nuv. car. ar	O. Ceo cub. nuv. car.
25	O. Ceo cub. nuv. car.	S. O. alg. nuv.	S. O. Ceo cub. nuv. car.
26	S. O. rij. Ceo cub. nuv. car.	S. rij. Ceo cub. nuv. car.	S. rij. nuv. car.
27	S. br. Ceo cub.	S. O. br. Ceo cub.	S. O. br. alg. nuv. car.
28	S. br. Ceo cub. nuv. car.	S. br. Ceo cub. nuv. car.	S. E. br. Ceo cub.
29	S. E. br. Ceo cub.	S. br. Ceo com alg. nuv.	S. E. Ceo cub. hum.
30	S. E. Ceo cub.	S. E. Ceo cub.	S. E. br. Ceo cub.

Dias

Clar.	Cub.	de chuv.	Nev.	gr. hum.	Vent. temp.
19	13	4	1	1	0

Digitized by Google

MAIO de 1783.

Dias do mez	BAROMETRO Manhã P.	L.	D.	Tarde P.	L.	D.	Noite P.	L.	D.	THERMOMETRO M.	T.	N.	PLUVIMETRO M.	T.	N.
										Grad. de Fahrenheit			L. d.	L. d.	L. d.
1	27	2	7	27	2	6	27	2	7	58	66	57	0,1	0,9	0,5
2	27	3	0	27	3	3	27	2	6	57	61	56	1	0	0,1
3	27	2	0	27	1	6	27	0	1	56	60	55	0,3	0,3	5,5
4	27	1	0	27	1	3	27	2	0	49	55	49	0,8	0	0,6
5	27	2	4	27	2	1	27	1	8	50	55	49	0,5	1,5	4
6	27	2	4	27	3	6	27	3	8	49	56	49	1,5	2,2	0
7	27	4	3	27	4	6	27	5	2	48	55	46	1,5	0	0
8	27	6	2	27	6	8	27	7	4	46	48	49	0	0	0
9	27	7	4	27	7	6	27	7	0	49	56	50	0	0	0
10	27	6	6	27	6	4	27	4	4	49	59	54	0	0	0
11	27	4	4	27	4	3	27	3	8	53	58	49	0	0	0
12	27	4	2	27	4	3	27	4	6	50	56	50	0	0	0
13	27	5	7	27	6	1	27	6	3	51	61	53	0	0	0
14	27	6	4	27	6	0	27	5	3	51	62	54	0	0	0
15	27	5	1	27	5	0	27	4	4	54	64	56	0	0	0
16	27	5	0	27	4	8	27	4	9	55	66	54	0	0	0
17	27	5	3	27	4	6	27	4	6	54	60	56	0	0	0
18	27	4	9	27	4	2	27	3	4	54	66	55	0	0	0
19	27	2	5	27	2	7	27	2	9	53	56	52	0	0	0
20	27	3	5	27	4	1	27	4	6	50	56	52	0,2	0	0
21	27	5	5	27	5	0	27	4	8	51	57	54	0	0	0,1
22	27	4	1	27	4	6	27	4	0	52	56	53	0	0	0
23	27	3	1	27	3	2	27	2	6	52	56	47	0	0	0
24	27	2	8	27	3	2	27	2	2	45	57	48	3	1,5	4,8
25	27	2	3	27	2	4	27	2	8	47	55	49	0,6	0	2,1
26	27	2	6	27	4	0	27	3	8	48	56	51	0	0	0
27	27	4	2	27	3	8	27	3	7	51	56	50	0	0	2
28	27	3	5	27	4	1	27	4	1	52	59	49	1,5	0	0
29	27	5	7	27	6	3	27	6	1	48	57	50	0	0	0
30	27	6	5	27	6	4	27	5	3	50	59	52	0,7	0	0
31	27	5	0	27	4	1	27	2	0	55	60	58	0	0	2,8

Resultado de todo o mez.

	P.	L.	D.			Total da chuva	p.	l.	d.
Maior elevação	27	7	6	Maior calor	66				
Menor elevação	27	0	1	Menor calor	45				
Elevação media	27	3	4	Calor medio	53		3	4	6

JULHO.

Ventos e eſtado do Ceo.

Dias do mez	Manhã	Tarde	Noite
1	N.O.br.Ceo cub. nev.rar.	N. O. Ceo cub. nev. rar.	N. Ceo enevoad.
2	N. Ceo cl. nev. rar.	N. Ceo cl. nev. rar.	N. Ceo cl. e lind.
3	N. E. muit. br. Ceo cl.	N. E. br. Ceo cl.	N. E. Ceo cl. e lind.
4	N. E. Ceo cl. e lind.	N. E. Ceo cl. e lind.	N.E muit.br.Ceo cl.e lind
5	E. br. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.
6	N.E.muit br. C.cl.e lind.	N. E. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.
7	N. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.
8	N.O. Ceo cl.alg.nev.eſp.	O. alg. nuv. rar.	S. O. alg. nuv. car.
9	O. alg. nev. ſolt.	S.O.Ceo cub.alg.nuv.car.	S. Ceo cub. alg. nuv. car.
10	S. Ceo cub. alg. nuv. car.	S.rij. C.cub. alg. nuv.car.	S.E. alg. nuv. ſolt. e car.
11	S. E. Ceo cub. nev.	N. rij. Ceo cl. e lind.	N. rij. alg. nuv. ſolt.
12	N. rij. alg. nuv. ſolr.	N. rij. alg. nuv. ſolt.	N. rij. Ceo cl. e lind.
13	N. rij. Ceo cl. e lind.	N. O. Ceo cub.	N. O. Ceo cub. nev. alt.
14	N. O. Ceo cub. nev. alt.	N. O. Ceo cub. nev. alt.	N.O. nev. alt. e muit.rar.
15	S. Ceo cub. nev.	S.e S.O. Ceo cub.nev.alt.	S. br. Ceo enevoad.
16	S. E. Ceo enevoad.	E. Ceo enevoad.	E. muit. br. Ceo enevoad.
17	E. br. Ceo enevoad.	E. Ceo cl.	N. Ceo enevoad.
18	N. rij. Ceo enevoad.	N. Ceo cl.	N. Ceo enevoad.
19	N. Ceo enevoad.	N. Ceo cl.	N. Ceo cl. e lind.
20	N. Ceo cl.	N. Ceo cl. e lind.	N. Ceo enevoad.
21	N. O. Ceo cub. nev. alt.	N. O. nuv. ſolt.	N. E. alg. nuv. ſolt.
22	N. O. alg. nuv. ſolt.	N. O. alg. nuv. ſolt.	N. O. Ceo cub. nuv. car.
23	N. O. nuv. car.	N. O. Ceo cub. nuv. car.	N. O. Ceo cub. nuv. car.
24	N. O. Ceo cub. nuv. car.	N. O. Ceo cub. nuv. car.	N. Ceo cub. nuv. alt.
25	N. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.
26	N. nev. dep. cl.	N. Ceo cl.	N. Ceo cl. e lind.
27	N. Ceo cl.	N. Ceo cl.	N. Ceo cl.
28	N. Ceo cl.	N. Ceo cl.	N. Ceo cl.
29	N. Ceo cl.	N. Ceo cl.	N. Ceo cl.
30	N. Ceo cl.	N. Ceo cl.	N. Ceo cl.
31	N. E. Ceo cl.	N. Ceo cl.	N. Ceo cl.

Dias

Clar.	Cub.	de chuv.	Nev.	gr. hum.	Vent. temp.
21	10	2	4	0	0

AGOS-

JULHO de 1783.

Dias do mez	BAROMETRO Manhã P.	L.	D.	Tarde P.	L.	D.	Noite P.	L.	D.	THERMOMETRO M.	T.	N.	PLUVIMETRO M.	T.	N.
										Grad. de Fahrenheit			L. d.	L. d.	L. d.
1	27	6	9	27	7	0	27	7	1	59	69	56	0	0	0
2	27	7	2	27	7	0	27	7	0	57	73	60	0	0	0
3	27	7	5	27	7	5	27	7	6	62	81	71	0	0	0
4	27	8	2	27	8	0	27	7	6	71	84	73	0	0	0
5	27	7	7	27	7	0	27	6	6	86	91	71	0	0	0
6	27	7	0	27	6	4	27	6	0	72	83	68	0	0	0
7	27	5	5	27	5	3	27	4	8	68	84	67	0	0	0
8	27	5	0	27	4	7	27	4	3	66	76	65	0	0	2
9	27	4	7	27	4	3	27	4	2	63	70	64	0	0	0
10	27	4	3	27	4	7	27	5	0	63	74	64	0	0	0
11	27	6	2	27	6	3	27	6	7	66	73	62	0	0	0
12	27	6	4	27	6	0	27	5	7	61	68	59	0	0	0
13	27	5	4	27	4	7	27	3	7	60	68	59	0	0,2	0
14	27	3	8	27	3	4	27	3	7	59	64	59	0	0	0
15	27	4	0	27	4	4	27	5	0	59	65	59	1	0	0
16	27	5	6	27	6	0	27	7	2	59	68	51	0	0	0
17	27	7	6	27	7	8	27	7	6	61	70	62	0	0	0
18	27	7	5	27	7	2	27	7	0	60	72	62	0	0	0
19	27	7	4	27	7	1	27	6	2	62	70	62	0	0	0
20	27	6	5	27	6	2	27	7	2	61	75	63	0	0	0
21	27	6	0	27	6	3	27	6	6	61	70	63	0	0	0
22	27	6	5	27	7	0	27	7	9	61	69	64	0	0	0
23	27	8	0	27	7	8	27	6	3	61	69	62	0	0	0
24	27	7	3	27	7	0	27	6	8	62	69	62	0	0	0
25	27	5	7	27	4	7	27	4	7	64	74	63	0	0	0
26	27	4	5	27	4	0	27	4	7	63	73	61	0	0	0
27	27	5	0	27	5	3	27	5	3	62	72	59	0	0	0
28	27	4	7	27	5	6	27	6	0	60	70	60	0	0	0
29	27	5	2	27	6	7	27	4	0	57	82	70	0	0	0
30	27	6	0	27	6	7	27	6	0	60	84	71	0	0	0
31	27	4	7	27	6	5	27	5	7	75	79	70	0	0	0

Resultado de todo o mez.

	P.	L.	D.				
Maior elevação	27	8	2	Maior calor	91	Total da chuva	
Menor elevação	27	3	7	Menor color	56	p. l. d.	
Elevação media	27	5	4	Calor medio	67	0 3 2	

JU-

Digitized by Google

AGOSTO.

Ventos e eſtado do Ceo.

Dias do mez	Manhã	Tarde	Noite
1	N. rij. Ceo cl.	N. Ceo cl.	N. rij. Ceo cl.
2	N. rij. Ceo cl.	N. rij. Ceo cl.	N. rij. Ceo cl.
3	N. rij. Ceo cl.	N. rij. Ceo cl.	N. muit. rij. Ceo cl.
4	N. rij. Ceo cl.	N. muit. rij. Ceo cl.	N. muit. rij. Ceo cl.
5	N. muit. rij. Ceo cl.	N. rij. Ceo cl.	N. rij. Ceo cl.
6	N. rij. Ceo cl.	N. Ceo cl.	N. rij. Ceo cl.
7	N. rij. Ceo cl.	N. E. Ceo cl.	O. Ceo cl.
8	N. nev.	N. Ceo cl.	N. Ceo cl.
9	N. Ceo cl.	E. rij. nev. alt.	N. nev. alt. gr. Vent.
10	N. rij. Ceo cl.	N. muit. rij. Ceo cl.	N. muit. rij. Ceo cl.
11	N. rij. Ceo cl.	N. rij. Ceo cl.	N. rij. Ceo cl.
12	N. muit. rij. Ceo cl.	N. muit. rij. Ceo cl.	N. muit. rij. Ceo cl.
13	N. rij. Ceo cl.	N. rij. Ceo cl.	N. muit. rij. Ceo cl.
14	N. rij. Ceo cl.	N. rij. Ceo cl.	N. rij. Ceo cl.
15	N. rij. Ceo cl.	N. rij. Ceo cl.	N. rij. Ceo cl.
16	N. rij. Ceo cl.	N. rij. Ceo cl.	N. rij. Ceo cl.
17	N. rij. Ceo cl.	N. rij. Ceo cl.	N. rij. Ceo cl.
18	N. rij. Ceo cl.	N. rij. Ceo cl.	N. rij. Ceo cl.
19	N. rij. Ceo cl.	N. rij. Ceo cl.	N. rij. Ceo cl.
20	N. nev. dep. Ceo cl.	N. rij. Ceo cl.	N. alg. nuv. ſolt.
21	N. nev. Ceo cub.	N. muit. rij. alg. nuv.	N. muit. rij. alg. nuv.
22	N. muit. rij. nev. alt.	N. muit. rij. Ceo cl.	N. rij. Ceo cl. e lind.
23	N. nev. alt. dep. Ceo cl.	N. Ceo cl.	N. Ceo cl. e lind.
24	N. nev. eſp. dep. Ceo cl.	N. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.
25	N. nev. alt.	N. Ceo cl.	N. Ceo cl.
26	N. O. nev. alt.	N. Ceo cl.	N. nev. alt. e rar.
27	N. Ceo cub.	N. Ceo cl. e lind.	O. Ceo cub.
28	S.O.rij.C.cub.nuv.m.car.	O. Ceo cub.	N. Ceo cl.
29	N. O. nev.	N. Ceo cl.	N. Ceo cub.
30	N. Ceo cl.	N. Ceo cl.	N. Ceo cl.
31	N. O. nev.	N. Ceo cl.	N. Ceo cub. alg. nev.

Dias

Clar.	Cub.	de chuv.	Nev.	gr. hum.	Vent. temp.
26	4	1	4	0	0

SE-

SETEMBRO de 1783.

As obſervações do mez de Setembro não puderão ſer exactas, nem conſtantes. Em geral até 15 foi o tempo doce, brando, e ameno; dahi por diante foi aſpero, humido, e chuvoſo. Nos dias 15, 18, 19, 20, 22, 23, e 26 choveo abundantemente de noite, e nas madrugadas até á ſomma de polegada e meia. Na madrugada do dia 18 choveo 5 linhas, e houve hum vento S. O. de tempeſtade.

Digitized by Google

OUTUBRO de 1783.

Dias do mez	BAROMETRO Manhã P.	L.	D.	Tarde P.	L.	D.	Noite P.	L.	D.	THERMOMETRO M.	T.	N.	PLUVIMETRO M.	T.	N.
										Grad. de Fahrenheit			L. d.	L. d.	L. d.
1	27	6	2	27	6	0	27	6	0	59	65	60	0	0	1
2	27	5	5	27	5	6	27	5	0	58	65	57	0	0	0
3	27	4	6	27	4	6	27	4	8	57	61	57	0	0	0
4	27	5	2	27	5	4	27	5	5	56	68	58	0	0	0
5	27	6	0	27	5	9	27	5	1	57	68	61	0	0	0
6	27	5	4	27	5	5	27	5	5	58	68	62	0	0	0
7	27	5	7	27	6	0	27	6	1	61	64	55	0	0	0
8	27	6	0	27	5	9	27	5	9	53	62	56	0	0	0
9	27	5	8	27	5	0	27	4	5	48	60	55	0	0	0
10	27	3	7	27	3	4	27	2	3	52	57	52	0,2	0	0
11	27	2	6	27	3	4	27	3	8	51	62	56	0	0	0
12	27	3	2	27	3	0	27	3	2	57	64	54	0	0	0,6
13	27	3	8	27	3	6	27	3	6	53	65	56	0	0	1,6
14	27	3	6	27	3	6	27	3	8	54	62	55	0,8	0	1,8
15	27	3	9	27	4	7	27	5	2	55	66	58	0	0	0,8
16	27	5	5	27	5	7	27	6	3	57	68	61	0	0	0
17	27	7	1	27	7	3	27	7	3	61	65	59	0	0	0
18	27	7	0	27	7	1	27	6	4	57	62	55	0	0	0
19	27	6	0	27	6	0	27	5	3	56	66	63	0	0	0
20	27	4	8	27	5	2	27	4	2	60	67	57	0	0	0
21	27	3	8	27	4	0	27	4	0	51	59	54	4	4,6	3,5
22	27	5	8	27	5	3	27	5	3	53	57	54	0,9	0	0
23	27	6	0	27	5	3	27	5	4	54	66	59	0	0	0
24	27	3	2	27	4	0	27	3	7	59	66	53	0	0	0
25	27	3	2	27	2	7	27	1	9	54	57	54	2	4	0
26	27	2	3	27	2	7	27	3	2	50	57	54	0	0	0
27	27	4	0	27	4	3	27	5	0	51	61	54	0	0	0
28	27	6	0	27	6	7	27	6	9	55	56	51	0	0	0
29	27	6	9	27	7	0	27	7	8	54	58	49	0	0	0
30	27	7	6	27	6	9	27	6	0	51	61	51	0	0	0
31	27	5	6	27	4	9	27	3	0	49	57	52	0	0	0

Reſultado de todo o mez.

	P.	L.	D.					
Maior elevação	27	7	8	Maior calor	68	Total da chuva		
Menor elevação	27	1	9	Menor color	48	p.	l.	d.
Elevação media	27	4	4	Calor medio	58	2	1	8

OU-

OUTUBRO.

Ventos e eſtado do Ceo.

Dias do mez	Manhã	Tarde	Noite
1	S. O. Ceo cub. nev. eſp.	O. Sol cl. alg. nuv. ſolt.	N. O. nev. muit. eſp.
2	N. O. Ceo cub.	N. O. alg. nuv. ſolt.	N. cl. pouc. nuv. ſolt.
3	N. O. Ceo cub. nuv. eſp.	N.r.C.cl.alg.nuv.car.no f.	N. alg. nuv. ſolt.
4	N. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.	N. E. br. Ceo cl. e lind.
5	N. br. Ceo cl.	N. Ceo cl.	N.muit.br.nevoeir.tod.a n.
6	N. nev. eſp. dep. nev.alt.	N. Ceo cl.	N. br. nev. eſp. tod. a n.
7	N. O. nev. alt.	N. O. alg. nuv. car.	N. O. nev. alt.
8	N. O. nev. alt.	N.O.Ceo cl. alg.nuv.ſolt.	N. E. Ceo cl. e lind.
9	N. E. Ceo cl. e lind.	N. O. Ceo cl. e lind.	N. O. alg. nuv. muit. rar.
10	N.E.Ceo cl.dep.E.C.cub.	E. Ceo cub.	E. Ceo cub.
11	E.S.E. Ceo cub.nuv.car.	S.E.C.cub.nuv.car.dep.S.	S. nev. alt. alg. nuv. car.
12	S. rij. Ceo cub. nuv. car.	S. rij. Ceo cub. nuv. car.	S. rij. Ceo cub. nuv. car.
13	S.Ceo cub.nuv.rar.e car.	S. E. Ceo cub. nuv. car.	E. br. Ceo cub. nev. alt.
14	E. Ceo cub. nev. alt.	E. Ceo cub. nuv. car.	E. Ceo cub. nuv. car.
15	E. Ceo cub. nuv. car.	S. E. Ceo cub. nuv. car.	S. E. nuv. car.
16	S.Ceo cub. alg. nuv.car.	E. Ceo cub. nuv. car.	E. br. alg. nuv. car.
17	E.br. alg. nuv. muit.car.	E. Ceo cl. pouc. nuv.	N. E. Ceo cl. e lind.
18	N.E.br.Ceo cl.dp.N.nev.	N. nev. eſp.	N. nev. eſp. tod. a n.
19	N. br. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.
20	N. Ceo cl. e lind.	N.C.cl.no f. N.O.nuv.eſp.	N.O. nev.eſp.dep.nev.alt.
21	O. nuv. car.	O. Ceo cub. nuv. car.	N. O. rij. Ceo cub.
22	N. nuv. car.	N. rij. alg. nuv. ſolt.	N. br. alg. nuv. rar.
23	N. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.	N.E. muit.br. C.cl.e lind.
24	N. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.	N.O.nev.eſp.dep.nev.alr.
25	O. Ceo cub.	O. Ceo cub.	N. O. br. alg. nev. ſolt.
26	N.Ceo cl. alg. nuv. ſolt.	N.E.Ceo cl. alg.nuv. ſolt.	N. E. Ceo enevoad.
27	N. Ceo cl. alg. nev. alt.	N.C. cl. nev.car. par. o f.	N. Ceo cub. nev. alt.
28	N. E. alg. nev. alt.	N. E. rij. Ceo cl.	N. E. rij. Ceo cl. e lind.
29	N. E. Ceo cl. e lind.	N. E. Ceo cl. e lind.	N. E. Ceo cl. e lind.
30	N. E. Ceo cl.	N. E. Ceo cl.	N. E. Ceo cl.
31	N. alg. nuv. ſolt.	S. E. Ceo cl. e lind.	S.E. C.cl.e lind. dep.cub.

Dias

Clar.	Cub.	de chuv.	Nev.	gr. hum.	Vent. temp.
18	14	9	6	0	0

NO-

NOVEMBRO de 1783.

Dias do mez	BAROMETRO Manhã P.	L.	D.	Tarde P.	L.	D.	Noite P.	L.	D.	THERMOMETRO M.	T.	N.	PLUVIMETRO M.	T.	N.
										Grad. de Fahrenheit			L. d.	L. d.	L. d.
1	27	1	4	27	0	6	26	9	0	52	56	51	0,6	0	0,4
2	26	8	6	26	9	4	26	10	2	51	54	50	3,5	0,5	1
3	26	10	0	26	11	0	26	11	3	46	54	50	0	0	0
4	27	0	0	27	0	4	27	0	8	49	55	53	3	0	0
5	27	1	0	27	1	9	27	2	4	51	57	53	0	0,2	0
6	27	3	0	27	3	5	27	4	0	52	58	53	0	0	0
7	27	4	5	27	5	2	27	5	0	53	58	52	0	0	0
8	27	4	6	27	4	0	27	1	8	51	58	53	0	0	0
9	27	1	6	27	1	4	27	1	4	54	55	49	11	4	2,5
10	27	1	7	27	2	0	27	2	4	48	55	45	2	3	0
11	27	3	0	27	3	1	27	4	0	43	52	45	0	0	0
12	27	4	5	27	5	0	27	5	1	44	52	47	0	0	0
13	27	5	4	27	5	3	27	6	4	44	54	52	0	0	0
14	27	7	0	27	7	4	27	7	5	51	57	53	0	0	0
15	27	8	2	27	8	5	27	8	7	55	59	54	0	0	0
16	27	9	2	27	9	0	27	9	0	53	60	53	0	0	0
17	27	9	1	27	9	3	27	9	2	51	59	54	0	0	0
18	27	9	3	27	9	8	27	10	6	51	58	54	0	0	0
19	27	10	9	27	9	6	27	10	8	51	60	54	0	0	0
20	27	10	6	27	10	6	27	9	5	54	60	54	0	0	0
21	27	9	1	27	7	5	27	5	2	54	57	56	0	0,2	0
22	27	5	0	27	4	8	27	4	6	51	52	44	0	0	0
23	27	4	0	27	3	9	27	3	6	40	48	40	0	0	0
24	27	3	4	27	3	5	27	3	7	39	48	45	0	0	0
25	27	3	8	27	3	9	27	4	9	41	47	46	0	0	0
26	27	4	9	27	5	6	27	6	1	42	50	45	0	0	0
27	27	6	2	27	6	8	27	7	1	44	52	46	0	0	0
28	27	7	3	27	6	8	27	6	4	45	53	49	0	0	0
29	27	6	2	27	5	5	27	4	0	47	53	52	0	0	2
30	27	7	8	27	4	2	27	5	1	51	55	50	0	0	2

Resultado de todo o mez.

	P.	L.	D.
Maior elevação	27	10	9
Menor elevação	26	8	6
Elevação media	27	4	6

Maior calor	60
Menor calor	40
Calor medio	51

Total da chuva		
p.	l.	d.
2	9	4

NO-

NOVEMBRO.

Ventos e eſtado do Ceo.

Dias do mez	Manhã	Tarde	Noite
1	S. E. Ceo cub. nuv. car.	S.E. Ceo cub. nuv. car.	S. E. Ceo cub. nuv. car.
2	S. E. Ceo cub. uuv. car.	S.E. Ceo cub. nuv. car.	S. E. Ceo cub. nuv. car.
3	E. nev. alt.	E. alg. nuv. car.	E. Ceo cl. e lind.
4	S. E. dep. E.	E. Ceo cl. alg. nuv. rar.	E. alg. nuv. ſolt.
5	N.O.muit.br.alg.nuv.ſolt.	N.E. muit.br.alg.nuv.car.	N.O.muit.br.alg.nuv.ſolt.
6	N. Ceo cl. alg. nev. alt.	N. O. alg. nev. alt.	N.n.eſp.do meio da n.pord.
7	N. br. alg. nev. alt.	N. Ceo cl. alg. nev. alt.	N. muit. br. Ceo cl.e lind.
8	N. br. alg. nev. alt.	N.m.br. dep.S.br.alg.nuv.	S.O.br.C.cub.dep.S.O.rij.
9	S.O.de temp. nuv. m.car.	S. Ceo cub.	S. Ceo cub.
10	N. O. rij.	N. O. rij. nuv. car.	N. E. Ceo cl. e lind.
11	N. E. br. Ceo cl. e lind.	N. E. Ceo cl. e lind.	N. alg. nev. alt.
12	N. E. Ceo cl. e lind.	N. E. Ceo cl. e lind.	N. E. Ceo cl. e linv.
13	N. E. Ceo cl. e lind.	S.E.rij.Ceo cl.alg.nev.rar.	S. O. br. aig. nuv. ſolt.
14	S. O. alg. nuv. ſolt.	S.O. alg. nuv. car.	S. nuv. ſolt. alg. nev.
15	S.br. alg. nuv.car.e n.eſp.	S. O. alg. nuv. ſolt.	S.O.alg.nuv.car.e nev.eſp.
16	S. O. br. alg. nuv. ſolt.	S. O. br. pouc. nuv.	E. Ceo cl.
17	E. Ceo cl. e lind.	S. E. alg. nev. alt.	S. E. Ceo cl. e lind.
18	S. E. Ceo cl. e lind.	S. E. br. Ceo cl.	E. muit. br. Ceo cl.e lind.
19	E. muit.br.Ceo cl. e lind.	E. muit.br. Ceo cl.e lind.	N. Ceo cl.
20	N. Ceo cub. nev. eſp.	N. rij. nev. eſp.	N.rij.C.cub.n.eſp.e hum.
21	N. nev. eſp. e hum.	N. rij. nev. eſp. e hum.	N.r.n.eſp.e hum.dep.n.car.
22	N. muit.rij. nuv.muit.car.	N. rij. nuv. car.	N. rij. Ceo cl.
23	N.E. rij. Ceo cl. e lind.	N. E. rij. alg. nev. alt.	N. E. alg. nev. alt.
24	N. E. nev. alt.	N. E. br. alg. nev. alt.	N. E. br. alg. nev. alt.
25	N. E. nev. alt.	N. E. nev. alt.	N. E. nev. alt.
26	N.E. nev.alt. dep.Ceo cl.	N. E. Ceo cl.	N. E. Ceo cl. e lind.
27	E. muit.br. Ceo cl.e lind.	E.muit.br.Ceo cl. e lind.	S. E. muit. br. Ceo cl.
28	S. E. muit, br. Ceo cl.	S. E. br. alg. nuv.	E. muit.br.Ceo cl.e lind.
29	S. E. br. Ceo cl. e lind.	S. E. rij. nuv. car.	S. E. muit· rij. nuv. car.
30	S. E. muit. rij. nuv. car.	S. E. muit. rij. nuv. car.	S. E. rij. nuv. car.

Dias

Clar.	Cub.	de chuv.	Nev.	gr. hum.	Vent. temp.
20	9	9	5	1	1

DE-

Digitized by Google

DEZEMBRO de 1783.

Dias do mez	BAROMETRO Manhã P.	L.	D.	Tarde P.	L.	D.	Noite P.	L.	D.	THERMOMETRO M.	T.	N.	PLUVIMETRO M.	T.	N.
										Grad. de Fahrenheit			L. d.	L. d.	L. d.
1	27	4	5	27	4	7	27	3	2	51	56	51	0	0	0
2	26	1	8	27	0	4	27	0	8	50	55	51	0	0	3,5
3	26	2	5	27	3	5	27	4	5	50	56	52	0	0	0
4	27	4	3	27	4	1	27	3	8	50	55	52	0	0	4
5	27	4	3	27	4	0	27	3	5	51	55	47	0	0	0,1
6	27	1	1	27	0	0	26	11	7	46	55	53	0,1	4,5	16,4
7	27	1	5	27	2	5	27	2	2	50	53	50	0	6,2	2,2
8	27	1	7	27	2	0	27	1	9	51	53	50	0,8	0,2	0,5
9	27	2	0	27	2	4	27	2	8	50	55	51	0	0	0
10	27	3	0	27	3	4	27	4	0	49	56	51	0	0	0
11	27	4	2	27	4	3	27	4	7	50	56	50	0	0	0
12	27	5	0	27	5	1	27	5	5	49	56	50	0	0	0
13	27	5	8	27	5	6	27	6	8	49	55	49	0	0	0
14	27	6	0	27	6	2	27	5	0	48	56	50	0	0	0
15	27	5	2	27	5	1	27	5	1	48	54	49	0	0	0
16	27	5	2	27	5	5	27	5	3	49	53	48	0	0	0
17	27	5	5	27	5	3	27	4	8	45	51	44	0	0	0
18	27	4	6	27	4	2	27	3	9	41	48	43	0	0	3
19	27	3	0	27	2	8	27	2	8	44	48	46	0	1	0
20	27	2	9	27	3	0	27	3	1	47	50	48	0	0,2	1
21	27	3	4	27	4	0	27	4	7	48	50	47	0	0	0
22	27	4	8	27	4	7	27	5	2	46	49	44	0	0	0
23	27	6	0	27	5	8	27	5	7	43	49	43	0	0	0
24	27	5	6	27	5	2	27	4	5	42	40	43	0	0	0
25	27	0	7	26	11	4	26	10	0	46	50	52	0	1	2,6
26	26	8	4	26	8	4	26	9	3	53	56	54	1,8	3	1,2
27	26	9	1	26	9	8	27	1	0	52	55	49	0	0	0
28	27	2	2	27	1	9	27	1	3	49	53	52	0	0,8	1,2
29	27	1	0	27	0	9	27	0	7	51	56	54	0	0	0,6
30	26	11	7	26	11	6	27	0	2	55	59	52	4,4	1	1,6
31	27	1	7	27	2	3	27	2	4	53	58	54	0	0,4	0,6

Resultado de todo o mez.

	P.	L.	D.
Maior elevação	27	6	8
Menor elevação	26	8	4
Elevação media	27	1	4

Maior calor	59
Menor calor	42
Calor medio	49

Total da chuva		
p.	l.	d.
5	4	9

DE-

Digitized by Google

DEZEMBRO

Ventos e eſtado do Ceo

Dias do mez	Manhã	Tarde	Noite
1	S. E. nuv. car.	S. E. nuv. car.	S. E. br. Ceo cub. nuv.car.
2	S. E. Ceo cub. nuv. car.	S. E. Ceo cub. nuv. car.	S. E. Ceo cub.
3	S. E. br. Ceo cub.	S. E. br. Ceo cub.	S. E. muit. br. Ceo cub.
4	S. br. Ceo cl. dep. nev.	S. O. Ceo cub.	S. O. Ceo cub.
5	N. O. Ceo cub. nuv. car.	N. O. alg. nuv. ſolt.	N. Ceo cl.
6	S.E.m.rij. C.cub. nev. eſp.	S. E. muit. rij.	S. de temp.
7	S. E. nuv. car.	S. E. Ceo cub. nuv.m.car.	S. E. Ceo cub. nuv. car.
8	E. Ceo cub. nuv. car.	E. Ceo cub. nuv. car.	E. nevoeir. alt.
9	E. br. alg. nev. alt.	E. br. alg. nev. alt.	E. br. Ceo cl.
10	E. br. alg. nev. alt.	E. muit. br. Ceo cl.	N. E. br. Ceo clar. e lind.
11	N. E. br. Ceo cl. e lind.	N. E. br. Ceo cl. e lind.	N. E. br. Ceo clar. e lind.
12	N. E. br. Ceo cl. e lind.	N. E. br. Ceo cl. e lind.	N. E. br. Ceo clar. e lind.
13	N. E. br. alg. nev. alt.	N. muit. br. Ceo cub.	N. E. br. Ceo clar. e lind.
14	N. E. br. Ceo cl. e lind.	N.E. m. br. Ceo cl. e lind.	N. E. m. br.Ceo cl. e lind.
15	N. E. br. Ceo cl. e lind.	N. E. br. Ceo cl. e lind.	O. m. br. alg. nuv. ſolt.
16	O. alg. nuv. ſolt.	O. nuv. car. e ſolt.	N. br. Ceo cl. e lind.
17	N. br. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.	N. br. alg. nev. alt.
18	N.E.r.e O.ao meſm. temp.	N.E.r. e O.ao meſm.temp.	N.E.r. e O.ao meſm.temp.
19	N.E.r.e O.ao meſm temp.	N.E.r. e O.ao meſm.temp.	N. alt. Ceo cl.
20	N. rij. alg. nuv. car.	N. O. rij. nuv. car.	N. rij. nuv. car.
21	N. rij. nuv. car.	N. rij. nuv. car.	N. rij. nuv. car.
22	N. rij. nuv. car.	N. nuv. ſolt. e car.	N. Ceo cl.
23	E. br. Ceo cl. e lind.	E. br. Ceo cl. e lind.	E. br. Ceo cl. e lind.
24	E. br. Ceo cl. e lind.	E. br. Ceo cl. e lind.	S. O. Ceo cub.
25	S. O. Ceo cub.	S. O. Ceo cub. nuv. car.	S. O. Ceo cub.
26	S. O. rij. de temp.	S. O. m. rij. de temp. desf. trov. ao long.	O. muit. rij. de temp. desf. trov. ao long.
27	S.O. m.rij.de temp.C.cub.	O. m.rij. de temp. C. cub.	O. rij. alg. nuv. ſolt.
28	O. rij. alg. nuv. ſolt.	S.r.de temp.alg.nuv.ſ.trov.	S. dep.O.rij.de temp.trov.
29	O. Ceo cub. gr. hum.	O. rij. Ceo cub. hum.	S. O. Ceo cub. hum.
30	S. rij. Ceo cub. hũm.	S. O. rij. Ceo cub. hum.	S. rij. Ceo cub. gr. hum.
31	S.O. rij. Ceo cub. gr. hum.	S. O. rij.Ceo cub. gr. hum.	S. m. r. de temp. gr. hum.

Dias

Clar.	cub.	de chuv.	nev.	gr. humidad.	Vent. temp.
12	11	14	1	3	7

Digitized by Google

RESULTADO DE TODO O ANNO

BAROMETRO			THERMOMETRO		PLUVIMETRO			
Maior elevação	27	10 9	Maior calor - -	91	Total da chuva.			
Menor elevação	26	8 4	Menor calor - -	36	P.	p.	l.	d.
Elevação media	27	5 4	Calor medio - -	55	2	3	9	1

DIAS

Claros	Cubert.	de chuva	de nevoa	de grande humid.	de vento	tempeſt.
179	133	106	44	11		17

OBSER-

Digitized by Google

OBSERVAÇÕES METEREOLOGICAS

Feitas no Real Collegio de Mafra no anno de 1784.

POR D. JOAQUIM DA ASSUMPÇÃO VELHO.

AS preſentes obſervações, que não são as do Barometro, forão feitas com os meſmos Inſtrumentos, e do meſmo modo que as do anno precedente de 1783.

O Barometro, de que uſei eſte anno, he ſimples, e feito á minha viſta com todo o cuidado, e empenho de lhe dar a maior perfeição poſſivel: o azougue foi perfeitamente depurado, e depois bem fervido dentro do tubo: eſte tubo leva libra, e meia de azougue, e tem de diametro 4 linhas: o reſervatorio he quadrado, e tem 75 linhas de lado, o que faz huma ſuperficie de 5625 linhas quadradas, ficando a razão das ſuperficies do azougue no reſervatorio, e tubo :: 468 : 1. donde he preciſo que o azougue ſuba, ou deſça no tubo o eſpaço de 3 pollegadas, 10 linhas, 8 decimos para que a differença na ſuperficie do azougue no reſervatorio ſeja de 1 decimo de linha. Eſte Barometro anda conſtantemente mais alto huma linha, que o de Monſieur Nairne, de que uſei o anno paſſado.

JANEIRO de 1784.

Dias do mez	BAROMETRO Manhã P.	L.	D.	Tarde P.	L.	D.	Noite P.	L.	D.	THERMOMETRO M.	T.	N.	PLUVIMETRO M.	T.	N.
										Grad. de Fahrenheit			L. d.	L. d.	L. d.
1	27	3	7	27	3	2	27	3	0	51	58	56	2,3	0,7	1
2	27	3	4	27	4	0	27	5	2	55	60	50	1	4	0,5
3	27	7	3	27	6	9	27	6	1	49	54	53	0	0	0
4	27	6	2	27	6	0	27	8	8	54	57	55	10,8	0,5	2,4
5	27	9	0	27	8	7	27	8	0	54	56	54	0,1	0	0
6	27	3	7	27	8	6	27	7	6	54	56	53	2,4	0,6	2,2
7	27	6	8	27	6	6	27	6	8	55	56	53	3,5	2	5,2
8	27	6	7	27	6	8	27	6	1	47	49	44	0	0	0
9	27	4	8	27	5	4	27	5	1	44	49	40	0	0	0
10	27	5	1	27	4	6	27	4	0	37	45	40	0	0	0
11	27	4	7	27	4	0	27	5	6	40	46	44	0	0	0
12	27	6	0	27	6	5	27	6	3	44	52	46	0	0	0
13	27	6	8	27	6	6	27	7	3	45	54	46	0	0	0
14	27	8	2	27	8	4	27	8	8	45	51	44	0	0	0
15	27	10	0	27	9	4	27	10	0	42	49	47	0	0	0
16	27	10	3	27	9	6	27	10	4	48	52	48	0,1	0,1	0
17	27	8	7	27	7	7	27	6	7	49	52	50	0	0	0,7
18	27	7	7	27	6	8	27	4	5	48	52	47	0	0	1,1
19	27	3	0	27	6	0	27	8	8	49	52	42	3	2	1
20	27	9	2	27	8	9	27	8	1	40	45	42	0,6	1	0,6
21	27	8	0	27	6	0	27	4	6	43	48	49	0	0,8	4,1
22	27	5	7	27	5	1	27	6	0	49	52	48	0	0	1,2
23	27	6	2	27	6	4	27	6	9	47	51	47	0	0	0
24	27	7	4	27	6	2	27	5	0	43	51	44	0	0	0
25	27	4	7	27	3	7	27	3	7	45	51	47	0	0	0
26	27	3	0	27	1	9	27	1	0	48	57	49	0	0	0
27	27	0	0	26	10	9	27	0	2	49	58	52	0	0,4	0,2
28	27	1	5	27	0	4	27	2	6	51	58	52	0	0,6	0
29	27	3	8	27	4	0	27	3	0	51	57	53	0	0	6,3
30	27	4	9	27	4	7	27	5	9	52	57	54	5	0	0
31	27	6	0	27	5	5	27	4	7	54	58	54	0,6	1,6	2,4

Resultado de todo o mez.

	P.	L.	D.					
Maior elevação	27	10	4	Maior calor	58	Total da chuva	p.	l. d.
Menor elevação	26	10	9	Menor calor	37		6	0 6
Elevação media	27	5	4	Calor medio	49			

JA-

Digitized by Google

JANEIRO

Ventos, e eſtado do Ceo

Dias do mez	Manhã	Tarde	Noite.
1	S. O. muit. rij. detenp.	S. O. m. rij. trov. ao long	S.O. m.rij.de temp.C.cub.
2	S.O. rij. Ceo cub. gr. hum.	S.O.rij. dep. O.n.eſp. gr.h.	N.O.rij.alg.n. d.S.E.m.br.
3	S.E. Ceo cl.no f.alg.nuv.f.	S.E. e S.O. ao meſm.temp	S.O. nev. alt. (C.cl.
4	O.rij.C. cub.chuv. e n.eſp.	O. nev. eſp. e humid.	O. m. br. nev. eſp. e hum.
5	O.n.eſp.dep. N.O.nev.alt.	N.O.n.alt. d. O. n.eſp. e h	N.O.br. n.alt.d.O.n.eſten.
6	O. nev. eſp. e chuv. miud.	O.m.br.chuv.miud.e n.eſp.	O. m.b.n.eſp.ch.miud. e h.
7	O.m.br.n.m.eſp.ch.e hum.	O.m.br.chuv.hum. e n.eſp	O.m.b.ch.h. n.eſp. d.N.O.
8	N. rij. temp. ſec. nev. alt.	N. rij. temp. ſec. nev. alt	N. nev. alt.
9	N. temp. ſec. nev. alt.	N. temp. ſec. nev. alt.	N.E. m. br. Ceo cl. e lind.
10	N. E. Ceo clar. e lind.	N. E. Ceo cl. e lind.	N. E. Ceo cl. e lind.
11	N. E. br. Ceo cub.	N. E. br. Ceo cub.	N. E. br. Ceo cl. e lind.
12	N. E. br. Ceo cl. e lind.	N. E. br. Ceo cl. e lind.	N. E. br. Ceo cl. e lind.
13	N. E. br. Ceo cl. e lind.	N. br. alg. nuv. ſolt.	N. O. alg. nev. alt.
14	N. br. Ceo cl. e lind.	N. br. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.
15	N. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.	N. alg. nev. alt.
16	N.O. C.cub. chuveir. freq.	N.O.C.cub.e chuveir.freo	N.O. Ceo cub. nuv. car.
17	N.O. rij. C. cub. nuv. car.	O. rij. Ceo cub. nuv. car.	O.rij.C.cub. d.N.O. nuv.f.
18	N. O. rij. nuv. ſolt. e car.	N. O. rij. nuv. ſolt. e car.	N.O. Ceo cub. nuv. car.
19	O dep.N.O.rij.C.cub.n.ca.	N.O.dep.N.nuv.ſolt.e car	N. nuv. ſolt. e car.
20	N. nuv. ſolt. e car.	N. nuv. ſolt. e car.	N. br. nuv. ſolt. e car.
21	N. O. nuv. ſolt. e car.	O. nuv. car.	O. br. Ceo cub. nuv. car.
22	N. O. Ceo cub. nuv. car.	N. O. Ceo cub. nuv. car.	N.O.br. Ceo cub. nuv.car.
23	N.O.br. Ceo cub. nuv.car.	N.O.br. Ceo cub. nuv.car	N. O. br. alg. nuv. ſolt.
24	O. br. Ceo cub.	O. muit. br. Ceo cub.	O.m.br.C.cl.d.S.rij.C.cub.
25	S. E. alg. nuv. ſolt.	S. E. rij. alg. nuv. ſolt.	S. rij. Ceo cub. nuv. car.
26	S. rij. Ceo cub.	S. muit. rij. Ceo cub.	S.E. muit.rij. alg.nuv. ſolt.
27	S. m.rij. de temp. Ceo cub.	S. m.rij. de temp. Ceo cub	S. muit.rij.de temp.C.cub.
28	S. O. rij. nuv. ſolt.	S. O. rij. Ceo cub.	S.O.rij. dep. O.rij.nuv.ſolt.
29	O. rij. nuv. ſolt.	O. alg. nuv. ſolt.	S. O. nev. eſp. e humid.
30	S. O. rij. Ceo cub. e hum.	S. O. Ceo cub. e hum.	S. O. Ceo cub. humid.
31	S. Ceo cub. humid.	S. Ceo cub. humid.	S. Ceo cub. humid.

Dias.

Clar.	de chuv.	de nev.	de humid.	de temp.	de torv.
12	17	6	9	2	1

FE-

FEVEREIRO de 1784.

Dias do mez	BAROMETRO Manhã P.	L.	D.	Tarde P.	L.	D.	Noite P.	L.	D.	THERMOMETRO M.	T.	N.	PLUVIMETRO M. L. d.	T. L. d.	N. L. d.
										Grad. de Fahrenheit					
1	27	5	9	27	4	0	27	4	3	54	55	54	6,	4	4
2	27	5	0	27	5	6	27	7	1	53	56	53	3,9	0,3	0
3	27	8	5	27	9	1	27	9	7	52	55	41	0	0	0
4	27	10	3	27	9	3	27	7	3	35	45	40	0	0	0
5	27	6	2	27	5	7	27	4	5	39	47	45	0	0	0
6	27	4	7	27	3	4	27	1	4	44	51	47	0	0,6	1,3
7	27	1	7	27	2	4	27	3	4	47	50	49	1,2	0,8	0
8	27	4	0	27	5	8	27	6	8	37	42	38	0,7	0,2	0
9	27	7	4	27	7	2	27	7	5	38	49	48	0,6	0,2	0
10	27	7	4	27	7	0	27	6	8	46	50	46	2	0,3	0,4
11	27	6	2	27	5	7	27	3	9	47	50	46	1,3	0,7	2,3
12	27	3	8	27	3	8	27	3	5	45	48	45	1,2	0,8	3,8
13	27	3	8	27	3	9	27	3	7	44	48	44	0,4	0 0	1,7
14	27	3	2	27	1	7	27	1	0	45	50	47	0,2	0,1	1,6
15	27	3	8	27	4	2	27	3	7	48	53	49	0,7	0,2	1
16	27	4	2	27	4	0	27	2	8	51	55	49	0,1	0	0
17	27	2	9	27	3	5	27	3	6	48	52	47	5,6	0	3,6
18	27	4	6	27	4	4	27	4	0	46	53	51	0	0	1,2
19	27	5	4	27	5	7	27	6	0	53	56	54	0,8	0,2	1,8
20	27	6	3	27	5	5	27	7	0	54	56	53	0	0	20,6
21	27	7	7	27	8	0	27	8	6	53	55	52	0	0	0
22	27	8	8	27	8	4	27	8	1	51	57	53	0	0	0
23	27	8	5	27	8	3	27	8	2	51	60	54	0	0	0
24	27	9	0	27	9	3	27	8	4	51	61	55	0	0	0
25	27	9	5	27	8	8	27	7	5	55	64	56	0	0	0
26	27	8	0	27	7	3	27	6	8	56	66	54	0	0	0
27	26	7	2	27	6	0	27	6	4	52	60	55	0	0	0
28	27	7	3	27	8	0	27	8	4	54	55	53	0,1	0,2	0
29	27	8	0	27	7	4	27	7	1	52	56	50	0	0	2

Resultado de todo o mez.

	P.	L.	D.					
Maior elevação	27	10	3	Maior calor	66	Total da chuva	p.	l. d.
Menor elevação	27	1	0	Menor calor	35		6	6 7
Elevação media	27	5	9	Calor medio	50			

FE-

Digitized by Google

FEVEREIRO

Ventos e eſtado do Ceo

Dias do mez	Manhã	Tarde	Noite
1	S. Ceo cub. humid.	S. Ceo cub. humid.	S. Ceo cub. humid.
2	S. Ceo cub. humid.	N. muit. br. Ceo cub.	N. Ceo cub. nev. alt.
3	N. br. Ceo cub. nuv. ſolt.	N.br.alg.n.ſ.dep.N.E.C.cl.	N.E. muit. ſec. C.cl.e lind.
4	N.E. muit.ſec. C.cl. e lind.	N.E. muit.ſec. C.cl.e lind.	N.E.br.m.ſec. C.cl.e lind.
5	N. O. Ceo cub.	N. O. Ceo cub.	N. O. Ceo cub.
6	N. O. Ceo cub.	N. O. Ceo cub.	N. O. Ceo cub.
7	N. O. Ceo cub.	N. O. Ceo cub.	N. alg. nuv. ſolt.
8	N. O. Ceo cnb.	N. O. alg. nuv. ſolt.	N. O. alg. nuv. ſolt.
9	N. O. alg. nuv. ſolt.	N. O. alg. nuv. ſolt.	N. O. nuv. ſolt.
10	N. O. nuv. ſolt.	N. O. nuv. ſolt.	N. O. nuv. ſolt.
11	N. O. nuv. ſolt.	N. O. nuv. ſolt.	N. O. nuv. ſolt. e car.
12	N. O. nuv. ſolt.	N. O. nuv. ſolt.	N. O. nuv. ſolt. e car.
13	N. O. nuv. ſolt.	N. O. nuv. ſolt.	N. O. nuv. ſolt.
14	N. O. Ceo cub. nuv. car.	S. O. Ceo cub.	S. O. Ceo cub.
15	N. O. Ceo cub. nuv. car.	N. O. Ceo cub. nuv. car.	O.Ceo cub.nev.eſp.e hum.
16	O. nev. eſp. C.cub. n. car.	O. Ceo cub. nuv. car.	O. alg. nev. alt.
17	S.O. Ceo cub. n. muit.car.	O. nuv. ſolt. e car.	N. O. nuv. ſolt. e car.
18	N. O. nuv. ſolt.	N. O. nuv. ſolt.	O. br. nev. eſp.
19	O. muit. br. nev. eſp. hum.	O. br. nev. eſp. humid.	S. O. nev. eſp.
20	S.O. rij. Ceo.cub. nuv. car.	S.O. muit.rij. C.cub. n.car.	S. O. muit. rij. muit. chuv.
21	O. nuv. ſolt. e car.	O. nuv. ſolt. e car.	O. nuv. ſolt.
22	S. rij. Ceo cub.	S. nuv. ſolt.	O. alt. e E. junt. a terra.
23	O. alt. e E. junto a terra.	O. alt. e E. junto a terra.	E. Ceo cl. e lind.
24	E. alg. nev. alt. e rar.	E. nev. alt. e rar.	E. Ceo cl.
25	S. O. alt. e E. junt. a terra.	S.O. alt. e E. junt. a terra.	S. O. alt. e E. junt. a terra.
26	S.O. alt. e E. junt. a terra.	S.O. alt. e E. junt. a terra.	S. O. alt. e E. junt. a terra.
27	S. E. rij. alg. nev. alt.	S. E. rij. nev. alt.	S. O. Ceo cub.
28	S. O. Ceo cub.	O. Ceo cub.	N. O. br. Ceo cub.
29	S. O. Ceo cub.	S. O. Ceo cub. nuv. car.	S. O. Ceo cub. nuv. car.

Dias.

Clar.	de chuv.	de nev.	de humid.	de temp.	de torv.
11	19	4	5	0	0

MAR-

MARÇO de 1784.

Dias do mez	BAROMETRO Manhã P.	L.	D.	Tarde P.	L.	D.	Noite P.	L.	D.	THERMOMETRO M.	T.	N.	PLUVIMETRO M.	T.	N.
										Grad. de Fahrenheit			L. d.	L. d.	L. d.
1	27	7	5	27	7	8	27	7	2	50	54	49	0	0,1	0
2	27	7	0	27	6	6	27	6	7	48	55	50	0	0	0
3	27	6	9	27	6	8	27	6	0	54	56	54	3,5	0,5	0,4
4	27	5	7	27	5	0	27	3	0	54	57	55	0	0	6,5
5	27	1	6	26	11	7	26	11	4	54	55	50	0,4	2,2	12,7
6	27	1	0	27	1	4	27	2	7	49	54	51	0,2	0	0,8
7	27	4	2	27	4	4	27	4	7	50	56	51	0	0	0,1
8	27	4	4	27	2	7	27	3	3	50	54	53	0	1,6	2,4
9	27	3	0	27	3	0	27	3	7	53	56	56	2,8	4,3	1,3
10	27	4	7	27	5	0	27	6	0	56	59	50	1,0	0,4	0
11	27	6	7	27	6	8	27	7	2	49	56	50	0	0	0
12	27	6	8	27	6	0	27	5	6	51	56	52	0	0	1,0
13	27	6	8	27	6	0	27	5	6	53	56	52	0	0	0
14	27	5	0	27	3	8	27	2	3	50	57	52	0	0	0,5
15	27	2	3	27	2	7	27	1	0	50	55	51	0,7	0,8	0,5
16	26	11	7	26	11	5	26	11	3	52	57	49	0	0,2	4,5
17	27	0	0	26	10	7	27	9	8	52	57	49	0	0	7,2
18	26	11	3	26	11	8	27	0	1	47	54	50	1,1	0,4	1,2
19	27	0	8	27	1	0	27	1	0	49	56	51	0,8	0,2	1,2
20	27	1	0	27	1	1	27	1	9	50	56	51	0,3	0,7	0,7
21	27	3	6	27	4	3	27	4	1	50	54	47	1,8	0	0
22	27	5	0	27	4	1	27	4	2	45	51	43	2	0	1,8
23	27	5	5	27	5	5	27	4	1	43	51	47	1,2	0	0,6
24	27	3	5	27	3	4	27	2	3	46	54	49	0,7	1,2	0,7
25	27	2	0	27	1	6	27	2	2	49	55	49	0,2	0,9	0,8
26	27	2	9	27	2	3	26	11	2	48	54	50	0,6	0	2,4
27	26	10	8	27	2	0	27	0	0	51	49	46	0,6	0,7	1
28	27	0	0	27	0	5	27	1	5	45	53	45	0,4	0,1	2,8
29	27	3	0	27	3	4	27	2	0	42	46	45	2,2	0,2	0,6
30	27	3	0	27	3	1	27	2	8	48	52	46	0,3	0,2	0,3
31	27	4	2	27	4	3	27	4	7	45	50	43	1,2	0	0,2

Resultado de todo o mez.

	P.	L.	D.				Total da chuva		
							p.	l.	d.
Maior elevação	27	7	8	Maior calor	59				
Menor elevação	26	9	8	Menor calor	43				
Elevação media	27	3	3	Calor medio	51		7	4	9

Digitized by Google

MARÇO

Ventos e eſtado do Ceo

Dias do mez	Manhã	Tarde	Noite.
1	N. O. Ceo cub.	N. O. Ceo cub.	N. O. Ceo cub.
2	N. O. Ceo cub.	N. O. Ceo cub.	N. O. Ceo cub.
3	S. O. Ceo cub. nuv. car.	S. O. Ceo cub.	S. O. Ceo cub. nuv. car.
4	S. O. Ceo cub. humid.	S.O. Ceo cub.nuv. car. h.	S.O.r.Ceo cub.nuv. car. h.
5	S. O. rij. Ceo cub. humid.	S.O. m. rij. de temp. hũm.	S. m. r. de temp.e N.O.tr.
6	O. rij. Ceo cub. nuv. car.	O. rij. Ceo cub. nuv. car.	O. Ceo cub. nuv. car.
7	O. nuv. ſolt. e car.	O. nuv. ſolt. e car.	O. nuv. ſolt.
8	S. O. Ceo cub.	S.O. rij. Ceo cub. nuv.car.	S. O. Ceo cub. nuv. car.
9	O.dep.S.rij.Ceo cub.n.car.	S.O.m.r.C.cub.n.car.hum.	S.O.r.nev.m.eſp.e gr.hum.
10	S.r.nev.eſp.gr.h.dep.O.br.	O. br. Ceo cub.	N. O. muit. br. Ceo cub.
11	N. O. nuv. ſolt.	N. O. nuv. ſolt.	N. O. br. dep. S.E. nuv.ſ.
12	S. muit. br. Ceo cub.	S. muit. br. Ceo cub.	S. br. Ceo cub.
13	O. br. nuv. ſolt.	S. O. br. alg. nuv. ſolt.	S. br. Ceo cub.
14	S. br. Ceo cub.	S. O. br. Ceo cub.	S. O. Ceo cub. nuv. car.
15	S. e N.O. ao meſm.temp.	S. e N. O. juntam. nuv. ſ.	S. m. rij. Ceo cub. nuv.car.
16	S. m.rij. de temp. Ceo cub.	S.m.r.de t.C.c.tr.no ſ.da t.	S.e N.O.tempeſt.desf.tr.f.
17	S. O. Ceo cub. nuv. car.	S.O. dep.S.E.C.cub.n.car.	S.O.dep.N.O.C.cub.n.car.
18	S. O. Ceo cub. nuv. car.	S. O. Ceo cub. nuv. car.	S. O. Ceo cub. nuv. car.
19	S. O. Ceo cub. nuv. car.	S. O. e N. O. Ceo cub.	S.O. e N.O.nuv.ſolt.e car.
20	S. O. Ceo cub. nuv. car.	S. O. Ceo cub. nuv. car.	N. O. rij. Ceo cub.
21	N. O. Ceo cub. nuv. car.	N. O. Ceo cub. nuv. car.	N. O. br. Ceo cub.
22	N. O. br. nuv. ſolt. e car.	N. O. br. alg. nuv. ſolt.	N. O. br. nuv. ſolt. e car.
23	N. O. alg. nuv. ſolt. e car.	N. O br. alg. nuv. ſolt.	N. O. nuv. car.
24	S. O. e N. O. nuv. car.	S. O. e N. O. nuv. car.	S. e N. O. rij. nuv. car.
25	S. O. e N. O. nuv. car.	S. O. e N. O. nuv. car.	S. O. br. nuv. ſolt.
26	O. br. nuv. ſolt.	O. br. nuv. ſolt.	S. m.rij. Ceo cub. nuv.car.
27	S. muit.rij. Ceo cub. e car.	O. nuv. ſolt.	N. O. nuv. ſolt. e car.
28	N. O. nuv. ſolt.	N. O. nuv. ſolt.	N.O. nuv.ſ. panc. de pedra
29	N.O.r.n.ſ.trov.e p.de pedr.	N. O. nuv. car.	N. O. nuv. ſolt. e car.
30	N. O. nuv. ſolt.	N. O. rij. nuv. ſolt.	N. O. nuv. ſolt.
31	N. O. br. nuv. car.	N. O. br. nuv. ſolt.	N. O. br. nuv. ſolt.

Dias.

Clar.	de chuv.	de nev.	de humid.	de temp.	de torv.
0	28	2	5	2	2

Digitized by Google

ABRIL de 1784.

Dias do mez	BAROMETRO Manhã P.	L.	D.	Tarde P.	L.	D.	Noite P.	L.	D.	THERMOMETRO M.	T.	N.	PLUVIMETRO M.	T.	N.
										Grad. de Fahrenheit			L. d.	L. d.	L. d.
1	27	5	3	27	5	6	27	6	6	42	49	44	0	0	0
2	27	6	8	27	6	4	27	5	3	43	51	46	0	0	0,6
3	27	4	6	27	2	7	27	2	3	45	50	49	0	0,2	2,2
4	27	3	3	27	5	1	27	6	3	44	53	46	0	0	0
5	27	7	2	27	7	3	27	7	8	45	53	49	0	0	0
6	27	7	5	27	6	9	27	5	5	47	53	50	0	0	0
7	27	4	8	27	3	0	27	2	0	50	52	50	0	0	0
8	27	2	4	27	2	2	27	2	8	50	53	47	0	0	2,6
9	27	2	1	27	2	4	27	2	0	44	50	46	0,4	0	1,6
10	27	0	8	27	0	6	27	2	5	44	49	44	0,7	1,7	0,5
11	27	2	3	27	2	1	27	2	8	44	53	48	0	0	1
12	27	4	9	27	5	8	27	5	1	48	54	48	0	0,3	0,4
13	27	3	7	27	2	0	27	2	6	50	55	48	0	0	0,9
14	27	3	3	27	2	7	27	1	8	44	48	44	0	0	0,7
15	27	1	3	27	0	5	27	0	4	42	50	44	0	0,4	1,1
16	27	1	1	27	2	1	27	3	2	43	49	44	1,5	0,1	0
17	27	4	9	27	6	0	27	6	8	44	51	48	0	0	0
18	27	7	2	27	7	9	27	8	2	48	53	50	0	0	0
19	27	8	3	27	8	2	27	9	3	50	55	50	0	1,2	2,8
20	27	9	6	27	9	7	27	10	3	50	56	50	0	0	0
21	27	10	7	27	10	3	27	10	0	50	59	50	0	0	0
22	27	10	0	27	9	0	27	8	0	50	63	49	0	0	0
23	27	8	0	27	7	0	27	5	8	49	60	49	0	0	0
24	27	5	6	27	4	9	27	5	4	50	58	51	0	0	0
25	27	5	5	27	5	3	27	5	6	50	57	50	0	0	0
26	27	5	1	27	5	0	27	4	4	51	61	51	0	0,7	0
27	27	4	3	27	3	6	27	3	6	52	61	50	0	0	0
28	27	3	9	27	2	5	27	0	9	50	56	48	0,1	0,1	7,4
29	27	1	0	27	0	5	27	1	2	45	52	47	0	0	0,8
30	27	1	6	27	1	8	27	3	0	45	53	48	2,1	0,2	5,1

Resultado de todo o mez.

	P.	L.	D.				Total da chuva		
							p.	l.	d.
Maior elevação	27	10	7	Maior calor	63		3	1	4
Menor elevação	27	0	4	Menor calor	42				
Elevação media	27	4	4	Calor medio	49				

A-

Digitized by Google

ABRIL

Ventos e eſtado do Ceo

Dias do mez	Manhã	Tarde	Tarde
1	N. br. alg. nuv. ſolt.	N. br. alg. nuv. ſolt.	N. br. alg. nuv. ſolt.
2	N. br. nuv. ſolt.	N. Ceo cub. nev. alt.	N. O. br. nuv. ſolt. e car.
3	N. O. br. nuv. ſolt.	N. O. dep. S. O. nuv. car.	O. Ceo cub.
4	N. rij. nuv. ſolt.	N. alg. nuv. ſolt.	N. Ceo cl. e lind.
5	N. br. Ceo cl. e lind.	N. br. Ceo cl. e lind.	N. br. Ceo cl. e lind.
6	N. br. alg. nuv. ſolt.	N. rij. alg. nuv. ſolt.	N. O. nuv. ſolt.
7	N. O. alg. nuv. ſolt.	N. Ceo cl. e lind.	E. br. Ceo cl. e lind.
8	N. E. Ceo cub.	E. Ceo cub.	N. O. Ceo cub.
9	N. O. Ceo cub.	N. O. Ceo cub.	O. Ceo cub. nuv. car.
10	O. Ceo cub. nuv. car.	N. O. Ceo cub. nuv. car.	N. O. Ceo cub. nuv. car.
11	N. O. Ceo cub.	N. O. Ceo cub.	N. O. Ceo cub. nuv. car.
12	N. O. Ceo cub.	N. O. Ceo cub.	N. O. Ceo cl. dep. O. C. cub.
13	O. rij. Ceo cub.	O. rij. Ceo cub. nuv. car.	N. O. nuv. ſolt. e car.
14	N. O. nuv. ſolt. e car.	N. O. nuv. ſolt. e car.	N. O. nuv. ſolt. e car.
15	N. O. nuv. ſolt. e car.	S. O. e N. O. Ceo cub.	S. O. e N. O. Ceo cub.
16	O. Ceo cub. nuv. car.	O. dep. N. O. nuv. ſolt.	N. O. alg. nuv. ſolt.
17	N. N. E. pouc. nuv. ſolt.	N. N. E. Ceo cl. e lind.	N. O. alg. nuv. ſolt.
18	N. O. alg. nuv. ſolt.	N. O. alg. nuv. ſolt.	N. O. alg. nuv. ſolt.
19	N. O. Ceo cub.	N. O. Ceo cub. nev. eſp.	N. O. Ceo cub. nuv. car.
20	N. br. Ceo cub.	N. br. Ceo cub.	N. br. alg. nuv. ſolt.
21	N. E. Ceo cl. e lind.	N. N. E. Ceo cl. e lind.	N. N. E. Ceo cl. e lind.
22	N. E. br. Ceo cl. e lind.	N. E. Ceo cl. e lind.	N. N. E. Ceo cl. e lind.
23	N. junt. a ter. e S. E. alt. nev.	E. nev. alt. e hum.	E. Ceo cl.
24	N. E. Ceo cl. e lind.	N. E. Ceo cl. e lind.	N. E. nev. alt.
25	N. E. Ceo cub. nev. alt.	N. E. nev. alt.	E. br. Ceo cl.
26	E. N. E. Ceo cub.	E. N. E. Ceo cub. nuv. car.	S. E. Ceo cub.
27	S. E. br. Ceo cub.	S. E. nuv. ſolt.	N. O. nuv. ſolt.
28	N. O. nuv. ſolt.	O. dep. S. O. C. cub. nuv. car.	S. O. Ceo cub. nuv. car.
29	S. O. rij. Ceo cub.	S. O. rij. Ceo cub.	S. O. m. rij. C. cub. nuv. car.
30	S. O. m. r. Ceo cub. nuv. car.	S. O. m. rij. C. cub. nuv. car.	S. O. rij. Ceo cub. nuv. car.

Dias.

Clar.	de chuv.	de nev.	de humid.	de temp.	de torv.
14	16	1	1	0	0

Digitized by Google

MAIO de 1784.

Dias do mez	BAROMETRO Manhã P.	L.	D.	Tarde P.	L.	D.	Noite P.	L.	D.	THERMOMETRO M.	T.	N.	PLUVIMETRO M.	T.	N.
										Grad. de Fahrenheit			L. d.	L. d.	L. d.
1	27	3	8	27	4	1	27	5	6	49	55	48	1,4	2,6	0
2	27	6	3	27	6	6	27	7	8	49	58	52	0	0,4	0
3	27	8	5	27	8	7	27	8	3	51	58	51	0	0	0
4	27	8	7	27	7	4	27	6	8	50	57	50	0	0	0
5	27	6	0	27	6	0	27	6	3	52	60	54	0	0	0
6	27	6	7	27	6	5	27	6	9	53	63	55	0	0	0
7	27	7	0	27	7	2	27	6	1	54	62	54	0,6	0,9	0
8	27	6	7	27	6	0	27	5	6	54	66	58	0	0	0
9	27	6	1	27	6	2	27	6	7	56	65	55	0,7	0,2	0,1
10	27	7	8	27	8	1	27	8	6	54	58	55	0	0	0,8
11	27	8	2	27	9	3	27	9	1	54	60	52	0,1	0,1	0
12	27	9	2	27	9	4	27	9	0	51	60	51	0	0	0
13	27	9	8	27	8	8	27	8	1	50	64	54	0	0	0
14	27	7	8	27	6	9	27	6	6	55	68	58	0	0	0
15	27	6	8	27	6	7	27	6	2	58	74	62	0	0	0
16	27	6	1	27	6	7	27	6	9	61	71	60	0	0	0
17	27	6	2	27	6	2	27	5	2	60	69	59	0	0	5
18	27	5	6	27	5	1	27	5	5	58	65	59	0,8	1,3	0
19	27	5	8	27	6	1	27	6	0	58	68	62	0	1	0,8
20	27	6	5	27	6	5	27	6	3	61	73	64	0	0,1	0,3
21	27	6	5	27	6	7	27	6	2	64	75	62	0	0	0
22	27	6	5	27	5	8	27	6	0	61	74	60	0	0	0
23	27	6	0	27	6	0	27	6	0	60	71	61	0	0	5
24	27	6	6	27	6	3	27	5	3	60	73	58	0	0	0
25	27	5	0	27	4	7	27	5	2	59	65	58	0	0	0,3
26	27	6	2	27	7	0	27	8	5	58	63	56	1,3	0	0
27	27	9	3	27	9	2	27	8	7	54	58	53	0	0	0
28	27	8	4	27	8	2	27	7	6	51	63	55	0	0	0
29	27	8	2	27	7	9	27	7	2	54	62	52	0	0	0
30	27	7	0	27	6	7	27	6	0	50	64	53	0	0	2,6
31	27	6	2	27	5	0	27	4	1	50	61	54	0	0,4	1,6

Reſultado de todo o mez.

	P.	L.	D.				Total da chuva	p.	l.	d.
Maior elevação	27	9	8	Maior calor	75					
Menor elevação	27	3	8	Menor calor	48					
Elevação media	27	6	3	Calor medio	58			3	4	1

MA-

Digitized by Google

MAIO

Ventos e estado do Ceo

Dias do mez	Manhã	Tarde	Noite
1	S. O. Ceo cub. nuv. car.	S.O. m. br. nuv. solt. e car.	E. N. E. br. Ceo cl.
2	E. N. E. nuv. solt.	E. N.E. nuv. car. d. N.C. cl.	N. br. Ceo cl. e lind.
3	N. O. nev. alt.	N. O. nuv. solt.	N. O. br. nev. alt.
4	N. br. nev. alt.	N. br. Ceo cl. e lind.	N. br. nev. alt.
5	N. E. br. nev. alt.	N. E. nev. alt.	S. m. br. nuv. solt.
6	N. E. Ceo cl.	N.E. e S.E. tr. ao l. ás 2 h.	N. E. br. nev. alt.
7	N. O. Ceo cub.	N.O.C.cub. dep. N.E.C.cl.	N. E. dep. E. Ceo cl.
8	E. br. Ceo cl. e lind.	S. E. m. br. Ceo cl.	S. m. br. alg. nuv. car.
9	S.m.br.n.car.tr.d.S.E.C.cl.	S. e S. O. br. nev. alt.	N. O. nev. alt.
10	N. O. Ceo cub. nev. alt.	N. O. Ceo cub. nev. alt.	N. O. nev. alt.
11	N. O. Ceo cub. nev. alt.	N. O. Ceo cub. nev. alt.	N. O. Ceo cub. nev. alt.
12	N. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.	N. Ceo clar.
13	N. br. Ceo cl. e lind.	N. br. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.
14	N. E. br. Ceo cl.	N. E. br. Ceo cl.	N. E. Ceo cl. e lind.
15	E. m. br. Ceo cl. e lind.	E. m. br. Ceo clar. e lind.	E. m. br. Ceo cl. e lind.
16	E. br. Ceo cl. e lind.	E. br. Ceo cl. e lind.	E. S. E. Ceo cl. e lind.
17	E. S. E. Ceo cub.	E. S. E. Ceo cub.	S.E.C.cub.tr.até á madrug.
18	S. E. e N. trov.	S. E. e N. trov. gr.	S. E. Ceo cub. nuv. car.
19	S. E. Ceo cub.	S.E.Ceo cub. nuv. car. trov.	S. E. Ceo. cub. nuv. car.
20	E. S. E. Ceo cub.	E. S. E. nuv. car. tr. ao long.	E. S. E. C. c. rel. por t. o hor.
21	E. br. nev. alt.	E. br. Ceo cl.	E. Ceo cl. e lind.
22	E. br. nev. alt.	E. br. nev alt.	N. br. Ceo cl. e lind.
23	S.C.cub. dep. E.S.E. C.cl.	E.S.E.C.cub. e car. tr. ao l.	F.S.E.tr.f.e por tod.a noit.
24	E. S. E. nev. alt.	S. dep. S. E. Ceo cub.	S. E. Ceo cub.
25	S. O. Ceo cub. nuv. car.	O. Ceo cub. nuv. car.	N.O. br. Ceo cub. nuv. car.
26	N. O. Ceo cub. nuv. car.	N. O. Ceo cub. nuv. car.	N. N. O. Ceo cl.
27	N. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.	N. rij. Ceo cl.
28	N. Ceo cl. e lind.	N. rij. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.
29	N. br. Ceo cl.	N. br. Ceo cl. e lind.	N. br. Ceo cl. e lind.
30	N. Ceo cl.	N. O. dep. S. O. Ceo cub.	S. O. Ceo cub. nuv. car.
31	S. O. Ceo cub.	S. O. Ceo cub. nuv. car.	S. O. Ceo cub.

Dias

Clar.	de chuv.	de nev.	de humidad.	de temp.	de trov.
21	15	0	0	0	6

Digitized by Google

JUNHO de 1784.

Dias do mez	BAROMETRO Manhã P.	L.	D.	Tarde P.	L.	D.	Noite P.	L.	D.	THERMOMETRO M.	T.	N.	PLUVIMETRO M.	T.	N.
										Grad. de Fahrenheit			L. d.	L. d.	L. d.
1	27	4	4	27	4	8	27	5	0	54	60	56	0	0	0
2	27	6	0	27	6	5	27	7	0	54	59	56	0	0	0
3	27	7	6	27	7	2	27	7	5	55	64	57	0	0	0
4	27	7	7	27	7	9	27	7	8	56	63	55	0	0	0
5	27	7	9	27	8	0	27	8	2	54	64	56	0	0	0
6	27	8	1	27	8	2	27	8	1	55	62	57	0	0	0
7	27	8	2	27	8	5	27	8	1	56	66	58	0	0	0
8	27	8	5	27	8	7	27	8	1	56	66	58	0, 1	0	0
9	27	7	9	27	7	5	27	7	6	57	64	58	0	0	0
10	27	7	8	27	7	3	27	7	5	57	65	58	0	0	0
11	27	7	6	27	7	1	27	7	0	58	66	59	0	0	0
12	27	7	5	27	7	4	27	8	1	58	64	59	0	0	0
13	27	9	0	27	9	0	27	9	1	59	68	56	0	0	0
14	27	9	2	27	9	0	27	9	1	55	69	60	0	0	0
15	27	9	1	27	9	0	27	8	7	71	84	70	0	0	0
16	27	9	0	27	8	6	27	8	2	75	82	65	0	0	0
17	27	8	0	27	7	8	27	7	5	62	70	58	0	0	0
18	27	7	5	27	7	1	27	7	3	57	64	57	0	0	0
19	27	7	5	27	7	6	27	8	0	55	74	56	0	0	0
20	27	8	0	27	7	9	27	7	8	56	70	58	0	0	0
21	27	7	9	27	7	6	27	7	8	56	62	58	0	0	0
22	27	7	0	27	6	9	27	7	1	57	67	59	0	0	0
23	27	7	2	27	7	1	27	7	4	57	63	58	0	0	0
24	27	7	6	27	7	8	27	7	4	58	63	56	0	0	0
25	27	7	3	27	7	1	27	7	2	54	67	58	0	0	0
26	27	7	3	27	7	1	27	7	4	56	72	58	0	0	0
27	27	7	1	27	7	0	27	6	9	55	64	55	0	0	0
28	27	6	9	27	6	9	27	7	0	56	67	57	0	0	0
29	27	7	0	27	6	9	27	7	5	56	65	57	0	0	0
30	27	7	8	27	7	8	27	7	9	55	67	57	0	0	0

Resultado de todo o mez.

	P.	L.	D.			Total da chuva	p.	l.	d.
Maior elevação	27	9	2	Maior calor	84				
Menor elevação	27	4	4	Menor calor	54		0	0	1
Elevação media	27	7	4	Calor medio	61				

MA-

JUNHO

Ventos e eſtado do Ceo

Dias do mez	Manhã	Tarde	Noite
1	N. O. Ceo cub. nev. alt.	N. O. Ceo cub. nev. alt.	N. O. Ceo cub. nev. alt.
2	N. O. Ceo cub. nev. alt.	N. O. Ceo cub. nev. alt.	N. O. Ceo cub. nev. eſp.
3	N. O. Ceo cub. nev. alt.	N. O Ceo cub. nev. alt.	N. O. Ceo cub. nev. eſp.
4	N. O. Ceo cub. nev. alt.	N. O. nuv. ſolt.	N. O. nuv. ſolt.
5	N. O. nuv. ſolt.	N. O. dep. N. Ceo cl.	N. O. nev. alt.
6	N. br. nuv. ſolt.	N. br. nuv. ſolt.	N. br. Ceo cl. e lind.
7	N. br. nev. alt.	N. br. nev. alt.	N. br. nev. alt.
8	N. O. br. nev. eſp.	N. O. nev. alt.	N. O. nev. alt.
9	N. nev. alt.	N br. Ceo cl.	N. Ceo cl.
10	N. Ceo cl.	N Ceo cl.	N. nev. alt.
11	N. Ceo cl.	N. Ceo cl.	N Ceo cl.
12	N. Ceo cl.	N. Ceo cl.	N. Ceo cl.
13	N. nev. alt.	N. nuv. ſolt.	N. Ceo cl. e lind.
14	N Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.
15	E. Ceo cl. e lind.	E. Ceo clar. e lind.	E. Ceo cl. e lind.
16	E. Ceo clar. e lind.	N. br. Ceo clar. e lind.	N. Ceo cl. e lind.
17	N. rij. Ceo clar. e lind.	N. nev. alt.	N. rij. nev. alt.
18	N. rij. nev. alt.	N. rij. Ceo cl.	N. rij. Ceo cl. e lind.
19	N. br. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.	N. rij. Ceo cl. e lind.
20	N. br. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cub. nev. alt.
21	N. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.	N. nev. alt.
22	N. nev alt.	N. O. Ceo cl.	N. Ceo cl. e lind.
23	N. O. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.	N. rij. Ceo cl. e lind.
24	N. rij. Ceo cl. e lind.	N. rij. Ceo cl. e lind.	N. rij. Ceo cl. e lind.
25	N. rij. Ceo cl. e lind.	N. rij. Ceo cl. e lind.	N. rij. Ceo cl. e lind.
26	N. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.
27	N Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl e lind.	N. nev. alt.
28	N. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.	N. nev. alt.
29	N. Ceo cl. e lind.	N Ceo cl. e lind.	N. nev. alt.
30	N. nev. alt.	N. Ceo cl.	N. nev. alt.

Dias

Clar.	de chuv.	de nev.	de humid.	de temp.	de trov.
25	0	2	0	0	0

JU-

JULHO de 1784.

Dias do mez	BAROMETRO Manhã P.	L.	D.	Tarde P.	L.	D.	Noite P.	L.	D.	THERMOMETRO M.	T.	N.	PLUVIMETRO M. L. d.	T. L. d.	N. L. d.
										Grad. de Fahrenheit					
1	27	7	9	27	7	5	27	7	1	56	70	59	0	0	0
2	27	7	1	27	7	0	27	6	8	61	79	63	0	0	0
3	27	6	0	27	6	0	27	6	2	64	75	59	0	0	0
4	27	6	1	27	6	0	27	6	2	58	67	58	0	0	0
5	27	6	3	27	6	4	27	7	1	58	68	59	0	0	0
6	27	7	3	27	8	0	27	8	5	59	68	61	0	0	0
7	27	8	9	27	8	6	27	8	0	60	66	59	0	0	0
8	27	7	9	27	7	6	27	7	4	58	65	58	0	0	0
9	27	7	8	27	7	7	27	8	0	57	65	58	0	0	0
10	27	8	0	27	8	0	27	8	2	58	67	57	0	0	0
11	27	8	1	27	8	0	27	8	2	57	66	58	0	0	0
12	27	8	1	27	8	0	27	7	5	58	77	73	0	0	0
13	27	7	3	27	7	7	27	8	1	73	90	80	0	0	0
14	27	8	3	27	8	5	27	8	7	76	85	73	0	0	0
15	27	8	7	27	9	0	27	8	7	73	86	73	0	0	0
16	27	8	7	27	6	7	27	6	0	75	90	75	0	0	0
17	27	6	7	27	6	2	27	5	3	68	73	67	0	0	0
18	27	5	1	27	5	8	27	7	0	64	67	60	0	0	0
19	27	8	7	27	9	0	27	9	1	57	68	64	0	0	0
20	27	9	0	27	9	0	27	9	5	63	71	59	0	0	0
21	27	8	6	27	8	3	27	8	0	58	68	60	0	0	0
22	27	8	3	27	8	5	27	8	1	60	68	58	0	0	0
23	27	7	9	27	7	6	27	7	4	57	68	59	0	0	0
24	27	8	0	27	8	0	27	8	0	58	74	60	0	0	0
25	27	8	0	27	7	9	27	8	0	59	74	60	0	0	0
26	27	7	8	27	7	7	27	7	5	57	71	62	0	0	0
27	27	8	1	27	8	0	27	8	0	61	67	60	0	0	0
28	27	8	1	27	8	1	27	8	0	57	74	59	0	0	0
29	27	8	3	27	8	2	27	8	3	58	64	57	2	0	0
30	27	8	3	27	8	2	27	8	0	54	64	57	0	0	0
31	27	8	4	27	8	3	27	8	5	56	66	60	0	0	0

Resultado de todo o mez.

	P.	L.	D.
Maior elevação	27	9	1
Menor elevação	27	5	1
Elevação media	27	7	4

Maior calor	90
Menor calor	56
Calor medio	63

Total da chuva		
p.	l.	d.
0	2	0

MA-

Digitized by Google

JULHO

Ventos e eſtado do Ceo

Dias do mez	Manhã	Tarde	Noite
1	N. nev. alt.	N. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.
2	E. br. Ceo cl. e lind.	E. br. Ceo cl.	O. m. br. Ceo cl.
3	O. m. br. Ceo cl.	O. Ceo cl.	N. nev. alt.
4	N. nev. alt.	N. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.
5	N. nev. alt.	N. Ceo cl. e lind.	S. E. m. br. Ceo cl. e lind.
6	S. E. nuv. car. ar de trov.	S. E. nuv. car. trov.	S. nev. alt.
7	S. O. nuv. car.	N. O. br. nuv. car.	N. O. nuv. car.
8	S. O. Ceo cub. nev. car.	N. O. Ceo cub. nev. alt.	N. Ceo cub. nev. alt.
9	N. Ceo cub. nev. alt.	N. Ceo cub. nev. alt.	N. Ceo cub. nev. alt.
10	N. Ceo cub. nev. alt.	N. Ceo cub. nev. alt.	N. Ceo cub. nev. alt.
11	N. nev. alt. dep. Ceo cl.	N. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.
12	N. Ceo cl. e lind.	N. dep. E. Ceo cl. e lind.	E. Ceo cl. e lind.
13	E. Ceo cl. e lind.	E. Ceo cl. e lind.	E. Ceo cl. e lind.
14	E. Ceo cl. e lind.	E. Ceo cl. e lind.	E. Ceo cl. e lind.
15	E. Ceo cl. e lind.	E. Ceo cl. e lind.	E. Ceo cl. e lind.
16	E. Ceo cl. e lind.	E. Ceo cl. e lind.	E. Ceo cl. e lind.
17	N. O. nev.	S. O. nev. alt.	N. O. nev. alt.
18	O. nev. alt.	N. O. nev. alt.	N. O. nev. alt.
19	N. O. Ceo cub. nev. alt.	N. O. Ceo cub. nev. alt.	N. Ceo cub. nev. alt.
20	N. O. Ceo cub. nev. hum.	N. O. nev. e hum.	N. O. Ceo cub. nev. alt.
21	N. C. cub. nev. alt. dep. C. cl.	N. nuv. ſolt.	N. Ceo cub. nev. hum.
22	N. nev. alt. dep. C. cl.	N. Ceo cl. e lind.	N. rij. Ceo cl. e lind.
23	N. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.
24	N. ao princ. nev. d. C. cl. e l.	N. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.
25	N. nev. ao princ. d. C. cl. e l.	N. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.
26	N. nev. ao princ. dep. C. cl.	N. O. rij. Ceo cl.	N. O. Ceo cub. nev. hum.
27	N. Ceo cub. nev. hum.	N. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.
28	N. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.	N. O. Ceo cub. nev. alt.
29	O. Ceo cub. nev. eſp. e hum.	N. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.
30	N. rij. Ceo cl. e lind.	N. m. rij. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.
31	N. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.

Dias

Clar.	de chuv.	de nev.	de humid.	de temp.	de trov.
22	1	3	3	0	1

Digitized by Google

AGOSTO de 1784.

Dias do mez	BAROMETRO Manhã P.	L.	D.	Tarde P.	L.	D.	Noite P.	L.	D.	THERMOMETRO M.	T.	N.	PLUVIMETRO M. L. d.	T. L. d.	N. L. d.
										Grad. de Fahrenheit					
1	27	8	6	27	8	5	27	8	7	59	71	58	0	0	0
2	27	8	9	27	8	6	27	8	9	64	72	61	0	0	0
3	27	9	0	27	9	0	27	8	9	60	70	57	0	0	0
4	27	8	4	27	8	0	27	7	0	56	69	57	0	0	0
5	27	7	1	27	7	0	27	7	0	58	72	66	0	0	0
6	27	7	2	27	8	0	27	8	5	73	78	61	0	0	0
7	27	9	2	27	9	1	27	9	0	65	74	60	0	0	0
8	27	8	7	27	8	4	27	8	3	59	67	59	0	0	0
9	27	8	0	27	8	0	27	8	6	58	64	58	0	0	0
10	27	8	5	27	8	3	27	8	9	60	66	59	0	0	0
11	27	9	0	27	8	9	27	9	2	62	69	61	0	0	0
12	27	9	3	27	9	5	27	9	9	61	77	70	0	0	0
13	27	9	1	27	8	8	27	8	8	77	93	80	0	0	0
14	27	8	9	27	8	9	27	8	6	82	91	73	0	0	0
15	27	8	4	27	8	2	27	7	0	59	68	58	0	0	0
16	27	5	9	27	5	7	27	6	5	63	75	69	0	0	0
17	27	6	0	27	6	0	27	6	7	62	74	59	0	0	0
18	27	6	2	27	6	1	27	6	8	58	69	58	0	0	0
19	27	6	9	27	6	5	27	6	7	58	64	54	0	0	0
20	27	7	0	27	7	5	27	8	0	53	60	53	0	0	0
21	27	9	2	27	9	6	27	9	3	55	63	56	0	0	0
22	27	9	0	27	7	8	27	7	1	58	65	56	0	0	0
23	27	6	5	27	6	0	27	5	5	59	63	60	0,9	1,3	1
24	27	5	7	27	5	6	27	6	3	59	65	56	0	0	0
25	27	6	4	27	6	1	27	6	2	55	63	55	0	0	0
26	27	6	3	27	6	5	27	6	6	54	66	60	0	0	0
27	27	6	6	27	6	3	27	6	8	67	73	64	0	0	0
28	27	6	9	27	6	7	27	7	1	57	65	58	0	0	0
29	27	7	8	27	7	8	27	8	0	56	69	58	0	0	0
30	27	7	7	27	7	4	27	7	3	57	64	59	0	0	0
31	27	7	2	27	7	1	27	7	3	60	66	59	0	0	0

Resultado de todo o mez.

	P.	L.	D.
Maior elevação	27	9	9
Menor elevação	27	5	5
Elevação media	27	7	4

Maior calor	93
Menor calor	53
Calor medio	64

Total da chuva		
p.	l.	d.
0	3	2

A-

Digitized by Google

AGOSTO

Ventos e eſtado do Ceo

Dias do mez	Manhã	Tarde	Noite
1	N. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.
2	N. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.
3	N. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.
4	N. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.
5	N. nev. eſp. dep. C.cl.e l.	N. Ceo cl. e lind.	N. e N. O. alg. nuv.
6	E. Ceo cl. e lind.dep.N.O.	N.O. e S.O.m.br.C.cl. e l.	N. m. br. Ceo cl. e lind.
7	N.O. m.br. Ceo cl. e lind.	N.O. m. br. C. clar. e lind.	N. O. br. nev. eſp.
8	N. Ceo cl. e lind.	N. rij. Ceo cl. e lind.	N. O. rij. nev. alt.
9	N. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.	N. O. nev. alt.
10	N. O. nev. alt.	O. Ceo cl.	O. nev. alt.
11	S. E. Ceo cl.	N. O. Ceo cl. e lind.	N.O. Ceo cl. e lind.
12	N. Ceo cl. e lind.	N. E. Ceo cl.	N. E. Ceo cl.
13	E. Ceo cl.	N. E. Ceo cl.	N. E. Ceo cl.
14	N. E. Ceo cl.	N. E. Ceo cl.	N. E. Ceo cl.
15	N. Ceo cub. nev. alt.	N. Ceo cl.	N. O. nev. alt.
16	N. nev. alt.	N. Ceo cl.	N. nev. alt.
17	N. Ceo clar.	N. Ceo cl.	N. nev. alt.
18	N. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.
19	N. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.
20	N. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.
21	N. Ceo cl. alg. nuv. ſolt.	N. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.
22	N. nuv. ſolt.	N. nuv. ſolt. nev. alt.	N. nev. alt.
23	N. O. Ceo cub. nuv. car.	N. O. nev. eſp.	N. O. nev. eſp.
24	N. O. Ceo cub. nev. alt.	N. nuv. ſolt.	N. rij. Ceo cl.
25	N. rij. nuv. ſolt.	N. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.
26	N. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.
27	N. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.
28	N. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.	N. nev. alt.
29	N. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.	N. nev. alt.
30	N. Ceo cl. e lind.	N. nev. alt.	N. nev. alt.
31	N. nev. alt.	N. rij. nuv. ſolt.	N. nev. alt.

Dias

Clar.	de chuv.	de nev.	de humidad.	de temp.	de trov.
26	1	3	0	0	0

Digitized by Google

SETEMBRO de 1784.

Dias do mez	BAROMETRO Manhã P.	L.	D.	Tarde P.	L.	D.	Noite P.	L.	D.	THERMOMETRO M.	T.	N.	PLUVIMETRO M. L. d.	T. L. d.	N. L. d.
										Grad. de Fahrenheit					
1	27	7	4	27	7	7	27	7	8	58	65	56	0	0	0
2	27	7	6	27	7	3	27	7	8	57	65	60	0	0	0
3	27	8	2	27	8	5	27	8	6	67	72	65	0	0	0
4	27	8	5	27	8	2	27	7	9	65	75	59	0	0	0
5	27	7	8	27	7	4	27	7	1	58	69	62	0	0	0
6	27	7	2	27	6	9	27	7	3	71	83	75	0	0	0
7	27	7	8	27	7	2	27	7	1	74	88	81	0	0	0
8	27	7	8	27	8	1	27	9	1	75	86	70	0	0	0
9	27	9	4	27	9	3	27	9	3	69	84	70	0	0	0
10	27	8	8	27	8	4	27	8	0	72	80	70	0	0	0
11	27	7	9	27	7	5	27	7	5	74	80	74	0	0	0
12	27	7	5	27	7	6	27	7	3	71	77	73	0	0	0
13	27	7	5	27	7	4	27	4	6	67	80	52	0	0	0
14	27	7	0	27	6	9	27	6	0	53	73	60	0	0	0
15	27	5	9	27	6	0	27	5	8	50	74	54	0	0	0
16	27	6	2	27	6	5	27	6	5	53	64	50	0	0	0
17	27	7	0	27	6	7	27	6	4	50	63	53	0	0	0
18	27	7	0	27	6	0	27	6	0	52	63	54	0	0	0
19	27	6	0	27	4	5	27	5	0	53	61	52	0	3,2	2,1
20	27	6	0	27	6	5	27	8	3	51	61	53	0	0	0
21	27	9	0	27	8	6	27	9	0	55	60	51	0	0	0
22	27	9	0	27	8	8	27	8	9	55	63	56	0	0	0
23	27	8	7	27	8	3	27	7	5	54	62	59	0	0	0
24	27	7	6	27	7	0	27	5	8	60	63	59	0	0	0
25	27	6	0	27	6	4	27	7	5	62	66	60	0	0	0,9
26	27	8	6	27	9	0	27	8	8	61	64	50	0	0	0
27	27	8	6	27	8	1	27	7	3	50	63	58	0	0	0
28	27	7	2	27	6	8	27	5	6	57	63	57	0	0	0
29	27	5	5	27	4	8	27	4	5	59	65	51	0	0	0
30	27	5	0	27	5	4	27	6	0	56	66	50	2	0	0

Resultado de todo o mez.

	P.	L.	D.					
Maior elevação	27	9	4	Maior calor	88	Total da chuva	p.	l. d.
Menor elevação	27	4	5	Menor calor	50		0	6 2
Elevação media	27	6	4	Calor medio	64			

SE-

SETEMBRO

Ventos e eſtado do Ceo

Dias do mez	Manhã	Tarde	Noite
1	N. nuv. ſolt.	N. Ceo cl. e lind.	N. nev. alt.
2	N. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.	N. E. Ceo cl. e lind.
3	N. E. Ceo cl. e lind.	N. E. br. Ceo cl. e lind.	N. E. Ceo cl. e lind.
4	N. E. Ceo cl. e lind.	S. O. br. nev. alt.	S. O. nev. alt.
5	S. O. e N. E. nuv. ſolt.	N. nev. alt.	N. E. m. br. nev. alt.
6	E. Ceo cl. e lind.	E. Ceo cl. e lind.	E. Ceo cl. e lind.
7	E. Ceo cl. e lind.	E. Ceo cl. e lind.	E. nev. alt.
8	E. Ceo cub.	E. Ceo cub.	N. E. Ceo cl. e lind.
9	N. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.	N. E. Ceo cl. e lind.
10	N. O. m. br. Ceo cub.	N. O. nuv. ſolt.	E. Ceo cl. e lind.
11	E. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.
12	N. E. br. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.
13	N. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.
14	N. O. Ceo cl. e lind.	N. O. Ceo cl. e lind.	N. O. Ceo cl. e lind.
15	S. m. br. Ceo cub.	S. m. br. Ceo cub.	S. br. Ceo cub.
16	O. m. br. Ceo cub.	O. m. br. Ceo cub.	N. m. br. Ceo cl. e lind.
17	E. m. br. Ceo cl. e lind.	N. br. Ceo cl.	N. br. Ceo cub.
18	N. br. nuv. ſolt.	O. br. nuv. ſolt.	N. br. Ceo cub.
19	O. br. nuv. ſolt.	O. rij.	O. rij.
20	O. br. nuv. ſolt.	N. rij. nuv. ſolt.	N. rij. Ceo cl.
21	N. Ceo cl.	N. Ceo cl.	N. Ceo cl.
22	N. br. poucas nuv.	N. br. Ceo cl.	N. Ceo cl.
23	N. br. Ceo cl.	O. br. Ceo cub.	O. br. Ceo cub.
24	N. br. nuv. ſolt.	O. br. nuv. ſolt.	S. br. nuv. car.
25	O. br. nuv. ſolt.	O. br. Ceo cl.	N. O. Ceo cl. e lind.
26	N. O. nuv. ſolt.	N. O. alg. nuv.	N. O. br. alg. nuv.
27	N. O. alg. nuv.	N. O. alg. nuv. ſolt.	N. Ceo cl. e lind.
28	N. br. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.	S. O. br. Ceo cl.
29	S. O br. alg. nuv. ſolt.	S. O. br. alg. nuv. ſolt.	S. O. rij. Ceo cub.
30	S. O. rij. Ceo cub.	S.O. C.cub. dep.S.E.C.cl.	S. E. br. nev. alt.

Dias.

Clar.	de chuv.	de nev.	de humid.	de temp.	de trov.
15	2	0	0	0	0

OU-

OUTUBRO de 1784.

Dias do mez	BAROMETRO Manhã P.	L.	D.	Tarde P.	L.	D.	Noite P.	L.	D.	THERMOMETRO M.	T.	N.	PLUVIMETRO M.	T.	N.
										Grad. de Fahrenheit			L. d.	L. d.	L. d.
1	27	8	0	27	8	4	27	8	7	60	66	56	0	0	0
2	27	9	0	27	8	5	27	7	9	54	69	57	0	0	0
3	27	7	8	27	7	9	27	7	8	55	68	59	0	0	0
4	27	7	8	27	7	8	27	7	0	58	65	59	0	0, 1	1, 1
5	27	6	6	27	6	2	27	5	0	57	62	56	0	1	0
6	27	4	8	27	4	2	27	4	0	54	61	56	0	1	2, 8
7	27	4	0	27	4	0	27	5	0	54	60	58	0, 2	0	0
8	27	5	6	27	5	8	27	4	5	55	63	60	0	0	1, 5
9	27	4	5	27	4	2	27	4	0	58	60	56	0	0, 5	0, 5
10	27	3	0	27	3	0	27	2	9	55	60	57	0, 6	0, 2	1, 8
11	27	3	0	27	4	0	27	5	0	55	63	57	0, 6	0, 6	0
12	27	6	0	27	6	2	27	5	9	55	66	59	0	0	0
13	27	6	1	27	4	1	27	3	5	56	66	60	0	0	0
14	27	3	0	27	3	0	27	2	9	58	66	57	0	1, 8	0, 1
15	27	2	6	27	2	0	27	3	0	55	62	58	0, 1	0	0, 9
16	27	3	6	27	4	0	27	4	0	54	64	57	0, 8	0	0, 9
17	27	3	9	27	3	9	27	3	2	54	61	58	0	1	6, 9
18	27	2	5	27	2	5	27	4	2	55	58	55	5, 9	1, 7	1, 2
19	27	5	0	27	6	0	27	7	5	54	60	57	0	0	0
20	27	7	9	27	8	3	27	8	9	53	59	55	0, 1	0	0
21	27	9	1	27	8	8	27	9	0	53	58	55	0	0	0
22	27	9	6	27	8	9	27	8	6	49	56	55	0	0	0
23	27	8	8	27	8	3	27	8	8	49	57	54	0	0	0
24	27	8	0	27	7	6	27	7	0	48	56	50	0	0, 5	0
25	27	7	3	27	8	3	27	8	8	49	57	46	2	0, 5	0
26	27	8	2	27	8	4	27	9	2	44	49	45	0, 1	0	0
27	27	9	6	27	9	3	27	8	2	41	50	45	0	0	0
28	27	7	3	27	7	5	27	7	3	42	50	46	0	0	0
29	27	7	6	27	8	0	27	9	0	46	53	47	0	0	0
30	27	7	8	27	7	3	27	7	5	46	54	47	0	0	0
31	27	7	8	27	7	8	27	8	4	48	58	48	0	0	0

Resultado de todo o mez.

	P.	L.	D.						
Maior elevação	27	9	6	Maior calor	69	Total da chuva	p.	l.	d.
Menor elevação	27	2	0	Menor calor	41				
Elevação media	27	6	0	Calor medio	55		3	0	7

MA7

Digitized by Google

OUTUBRO

Ventos e eſtado do Ceo

Dias do mez	Manhã	Tarde	Noite
1	N. O. Ceo cub. nev. alt.	N. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.
2	N. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.	N. m. br. nev. eſp.
3	N. nev. alt.	N. br. Ceo cl.	N. O. nev. eſp.
4	N. O. nev. eſp. d. O. C. cub.	O. Ceo cub.	O. Ceo cub.
5	O. Ceo cub.	N. Ceo cl.	O. Ceo cub.
6	O. Ceo cub.	O. Ceo cub. nuv. car.	O. Ceo cub. nuv. car.
7	O. nuv. ſolt. e car.	O. nuv. ſolt. e car.	O. nuv. ſolt.
8	O. nuv. ſolt.	O. nuv. ſolt.	O. Ceo cub. nuv. car.
9	O. Ceo cub. nuv. car.	O. Ceo cub. nuv. car.	O. br. Ceo cl.
10	S. Ceo cub. nuv. car. trov.	S. Ceo cub. nuv. car.	S. nuv. car.
11	S. nuv. car.	S. Ceo cub. nuv. car.	E. br. Ceo cl. e lind.
12	E. br. Ceo cl. e lind.	S. E. br. Ceo cl. e lind.	S. E. br. Ceo cl. e lind.
13	O. m. br. Ceo cl. e lind.	O. muit. br. Ceo cl. e lind.	S. E. m. br. Ceo ennevoad.
14	S. E. Ceo cub.	E. Ceo cub. nuv. car.	S. E. br. Ceo cub.
15	O. dep. E. Ceo cub.	O. Ceo cub.	S. E. Ceo cub.
16	S. E. Ceo cub. nuv. car.	S. O. e S. E. Ceo cub.	S. E. e S. O. C. cub. n. car.
17	S. E. e O. nuv. ſolt. e car.	S. O. Ceo cub. nuv. car.	S. O. Ceo cub. nuv. car.
18	S. O. C. cub. nuv. car. trov.	S. O. Ceo cub. nuv. car.	N. O. nuv. car. e car.
19	N. O. nuv. ſolt. e car.	N. O. nuv. ſolt. e car.	N. Ceo cl. e lind.
20	N. alg. nuv. ſolt.	N. alg. nuv. ſolt.	N. alg. nuv. ſolt.
21	N. Ceo cl.	N. Ceo cl. e lind.	N. E. Ceo cl. e lind.
22	N. E. br. Ceo cl. e lind.	N. E. br. Ceo cl. e lind.	E. Ceo cl. e lind.
23	E. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.
24	N. alg. nuv. ſolt.	N. alg. nuv. ſolt.	N. nuv. ſolt.
25	N. alg. nuv. ſolt.	N. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.
26	N. alg. nuv. ſolt.	N. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.
27	N. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.
28	N. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.
29	N. br. Ceo cl. e lind.	N. br. Ceo cl. e lind.	N. br. Ceo cl. e lind.
30	N. br. dep. E. Ceo cl. e lind.	N. br. Ceo cl. e lind.	N. br. Ceo cl. e lind.
31	N. br. Ceo cl. e lind.	N. br. Ceo cl. e lind.	N. br. Ceo cl. e lind.

Dias

Clar.	de chuv.	de nev.	de humid.	de temp.	de trov.
15	16	0	0	0	2

NO-

NOVEMBRO de 1784

Dias do mez	BAROMETRO Manhã P.	L.	D.	Tarde P.	L.	D.	Noite P.	L.	D.	THERMOMETRO M.	T.	N.	PLUVIMETRO M.	T.	N.
										Grad. de Fahrenheit			L. d.	L. d.	L. d.
1	27	9	0	27	8	6	27	8	2	48	57	50	0	0	0
2	27	7	0	27	6	4	27	5	8	53	55	53	2	5,8	9,2
3	27	5	0	27	4	5	27	4	3	52	54	49	0,3	2,5	4
4	27	4	9	27	4	5	27	4	0	48	54	50	1,5	0,6	6
5	27	3	0	27	3	8	27	4	2	53	56	50	0,4	1,6	1,9
6	27	4	7	27	4	2	27	5	0	49	52	50	0,1	0,2	0
7	27	4	8	27	4	2	27	5	0	49	52	50	0	0	0
8	27	5	2	27	5	0	27	5	3	46	54	49	0	0	0
9	27	6	0	27	6	3	27	7	0	47	52	48	0	0	0
10	27	8	0	27	9	0	27	9	3	44	53	49	0	0	0
11	27	9	6	27	9	2	27	9	4	47	54	49	0	0	0
12	27	9	0	27	9	2	27	9	8	48	54	49	0	0	0
13	27	9	5	27	9	6	27	9	7	49	55	49	0	0	0
14	27	9	2	27	8	2	27	7	2	48	57	49	0	0	0
15	27	7	4	27	7	0	27	6	4	48	56	53	0	0	0
16	27	6	5	27	6	2	27	6	9	50	58	52	0	0	0
17	27	7	4	27	8	0	27	8	6	50	58	53	0	0	0
18	27	9	0	27	8	9	27	9	0	53	58	54	0	0	0
19	27	9	4	27	9	2	27	8	8	51	54	53	0	0	0
20	27	8	8	27	8	6	27	8	4	51	58	51	0	0	0
21	27	8	3	27	8	8	27	8	6	53	58	52	0	0	0
22	27	8	4	27	8	0	27	7	8	49	57	50	0	0	0
23	27	8	0	27	7	6	27	9	0	49	57	50	0	0	0
24	27	9	0	27	9	0	27	9	1	47	56	49	0	0	0
25	27	9	2	27	9	1	27	8	7	45	55	49	0	0	0
26	27	8	4	27	8	0	27	7	8	47	56	50	0	0	0
27	27	7	6	27	7	9	27	10	0	49	56	49	0	0	0
28	27	10	2	27	9	3	27	8	2	43	57	49	0	0	0
29	27	7	6	27	7	8	27	9	0	47	49	45	0	0	0
30	27	9	1	27	8	6	27	8	8	43	48	46	0	0	0

Resultado de todo o mez.

	P.	L.	D.
Maior elevação	27	10	2
Menor elevação	27	3	0
Elevação media	27	7	3

Maior calor	58
Menor calor	43
Calor medio	51

Total da chuva		
p.	l.	d.
3	0	1

MA-

Digitized by Google

NOVEMBRO.

Ventos e eſtado do Ceo

Dias do mez	Manhã	Tarde	Noite
1	O. m. br. nuv. ſolt.	O. br. nuv. ſolt.	O. br. Ceo cl. dep. S. C. cub.
2	S. Ceo cub. nuv. car.	S. Ceo cub. nuv. car.	S. Ceo cub. nuv. car.
3	E. br. Ceo cub.	N. O. e N. E. Ceo cub.	N. O. nuv. car.
4	N. O. Ceo cub. nuv. car.	N. O. nuv. ſolt. e car.	N. O. nuv. ſolt. d. S. C. cub.
5	O. rij. nuv. ſolt. e car.	O. rij. nuv. ſolt. e car.	O. nuv. ſolt.
6	N. O. Ceo cub.	N. O. Ceo cub.	N. O. Ceo cub.
7	E. nev. alt.	E. nev. alt. dep. S. O. C. cub.	N. br. Ceo cl.
8	N. br. alg. nuv.	N. br. Ceo cl. e lind.	N. br. Ceo cl.
9	N. br. Ceo cub.	N. alg. nuv. ſolt.	N. Ceo cl. e lind.
10	N. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.
11	N. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.	N. br. Ceo cl. e lind.
12	N. br. Ceo cl.	N. br. Ceo cl. e lind.	N. br. Ceo cl. e lind.
13	E. m. br. Ceo cl. e lind.	E. br. Ceo cl. e lind.	N. E. m. br. C. cl. e lind.
14	N. E. m. br. Ceo cl. e lind.	E. m. br. Ceo cl. e lind.	E. br. Ceo cl. e lind.
15	E. Ceo cl. e lind.	E. Ceo cl. e lind.	E. rij. Ceo cl. e lind.
16	E. rij. Ceo cl. e lind.	E. rij. Ceo cl. e lind.	E. Ceo cl. e lind.
17	S. E. br. Ceo cub.	S. E. br. Ceo cub.	S. E. br. Ceo cub.
18	S. E. br. Ceo cub.	N. O. Ceo cub.	N. Ceo cub.
19	N. Ceo cub. nev. alt.	N. Ceo cub. nev. alt.	N. Ceo cub. nev. alt.
20	N. E. Ceo cl.	N. E. Ceo cl.	N. Ceo cub. nev. alt.
21	E. muit. br. Ceo cl. e lind.	E. m. br. Ceo cl. e lind.	E. Ceo cl. e lind.
22	E. Ceo cl. e lind.	E. Ceo cl. e lind.	E. m. br. Ceo cl. e lind.
23	E. m. br. Ceo cl. e lind.	E. m. br. Ceo cl. e lind.	E. Ceo cl. e lind.
24	E. Ceo cl. e lind.	E. Ceo cl. e lind.	E. Ceo cl. e lind.
25	E. Ceo cl. e lind.	E. Ceo cl. e lind.	E. Ceo cl. e lind.
26	E. Ceo cl. e lind.	E. Ceo cl. e lind.	E. m. br. Ceo cl. e lind.
27	E. m. br. Ceo cl. e lind.	E. br. Ceo cl. e lind.	N. E. rij. Ceo cl. e lind.
28	N. E. Ceo cl. e lind.	E. br. Ceo cl. e lind.	E. br. Ceo cl. e lind.
29	N. O. Ceo cub. nev. alt.	N. O. Ceo cub. nev. alt.	N. Ceo cl. e lind.
30	N. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl. e lind.	N. E. Ceo cl. e lind.

Dias

Clar.	de chuv.	de nev.	de humid.	de temp.	de trov.
18	5	0	0	0	0

DEZEMBRO de 1784.

Dias do mez	BAROMETRO Manhã P.	L.	D.	Tarde P.	L.	D.	Noite P.	L.	D.	THERMOMETRO M.	T.	N.	PLUVIMETRO M.	T.	N.
										Grad. de Fahrenheit			L. d.	L. d.	L. d.
1	27	8	4	27	8	2	27	7	9	42	50	47	0	0	0
2	27	7	4	27	8	0	27	8	4	43	49	45	0	0	0
3	27	9	0	27	8	8	27	8	6	40	46	45	0	0	0
4	27	8	7	27	8	0	27	7	0	40	48	46	0	0	0
5	27	6	0	27	5	0	27	2	0	47	53	53	0	0	0
6	27	0	5	27	2	0	27	2	5	44	50	48	4,5	1,5	1,8
7	27	2	0	27	1	5	27	1	4	43	49	47	0	2	3,7
8	27	1	0	27	1	5	27	0	8	46	48	45	0,5	0	2
9	27	1	2	27	2	3	27	4	0	43	47	44	0,3	1,6	4,3
10	27	3	0	27	2	8	27	0	8	43	49	47	0,3	0	1
11	27	0	5	27	2	0	27	5	0	42	45	41	0,1	0	4
12	27	5	0	27	6	5	27	7	3	40	47	46	0,8	1,6	1,4
13	27	9	0	27	6	3	27	5	3	42	49	47	0,2	0,4	5
14	27	5	0	27	3	7	27	3	4	45	48	45	1	0	2,5
15	27	4	6	27	6	0	27	7	5	41	45	43	1,5	0	1,2
16	27	8	0	27	8	2	27	8	5	40	45	42	0	0	0,8
17	27	8	0	27	7	6	27	5	0	42	49	44	0	0,8	2,6
18	27	6	0	27	5	5	27	6	2	49	50	47	0,5	0,6	0,4
19	27	6	5	27	6	0	27	5	8	46	51	50	0	0	0
20	27	5	6	27	5	5	27	4	8	46	50	45	0	0	0
21	27	4	3	27	4	8	27	3	9	39	47	47	0	0	0
22	27	2	8	27	2	0	27	2	3	47	52	50	2,9	2	0
23	27	3	0	27	2	0	27	1	8	49	52	56	0	3	1
24	27	2	0	27	3	4	27	4	0	55	56	52	0,1	4	8,7
25	27	3	0	27	3	1	27	3	0	54	56	54	3,3	5,2	4,6
26	27	2	3	27	1	2	26	10	4	53	55	54	0,9	3	7,6
27	26	11	0	26	11	2	27	0	0	52	53	52	0,4	0,8	5,2
28	27	1	6	27	2	2	27	3	0	50	52	50	0	1,6	0
29	27	2	6	27	2	0	27	1	0	52	55	53	1,8	6,7	16
30	27	0	0	26	11	5	27	0	0	54	55	59	1,1	0	4
31	27	1	0	27	2	0	27	0	0	50	55	48	0,6	0,7	4,8

Resultado de todo o mez.

	P.	L.	D.
Maior elevação	27	9	0
Menor elevação	26	9	0
Elevação media	27	2	2

Maior calor	56
Menor calor	39
Calor medio	48

Total da chuva		
p.	l.	d.
11	6	9

DE-

Digitized by Google

DEZEMBRO

Ventos e eſtado do Ceo

Dias do mez	Manhã	Tarde	Noite
1	N. O. nuv. ſolt.	N. O. nuv. ſolt.	N. nuv. ſolt.
2	N. nuv. ſolt.	N. nuv. ſolt.	N. Ceo cl. e lind.
3	N. E. Ceo cl. e lind.	N. E. Ceo cl. e lind.	N. E. Ceo cl. e lind.
4	N. E. Ceo cl. e lind.	N. alg. nuv. ſolt.	O. Ceo cub.
5	S. O. Ceo cub.	S. O. Ceo cub.	O. m. rij. de temp. C. cub.
6	O. m. rij. de temp. C. cub.	O. rij. Ceo cub.	N. O. nuv. ſolt.
7	N. O. Ceo cub.	N. O. Ceo cub. nuv. car.	N. O. Ceo cub. nuv. car.
8	O. Ceo cub.	O. Ceo cub.	O. Ceo cub. nuv. car.
9	O. Ceo cub. nuv. car.	O. Ceo cub. nuv. car.	O. Ceo cub. nuv. car.
10	O. Ceo cub. nuv. car.	O. Ceo cub. nuv. car.	O. Ceo cub. nuv. car.
11	O. Ceo cub. nuv. car.	N. O. Ceo cub. nuv. car.	N. O. Ceo cub. nuv. car.
12	N. C. cl. dep. N. O. nuv. ſolt.	N. O. Ceo cub. nuv. car.	N. O. br. Ceo cub.
13	N. O. br. Ceo cub.	O. Ceo cub. nuv. car.	O. Ceo cub. nuv. car.
14	N. O. Ceo cub. nuv. car.	N. O. Ceo cub. nuv. car.	N. O. Ceo cub. nuv. car.
15	N. O. Ceo cub. nuv. car.	N. Ceo cl. e lind.	N. Ceo cl.
16	N. Ceo cl. e lind.	N. O. alg. nuv. ſolt.	N. O. Ceo cub.
17	N. O. Ceo cub.	N. O. Ceo cub.	N. O. dep. S. O. Ceo cub.
18	O. Ceo cub. nuv. car.	O. Ceo cub. nuv. car.	N. O. nuv. ſolt.
19	N. O. Ceo cub.	N. O. Ceo cub.	S. E. Ceo cl.
20	S. E. Ceo cl.	N. E. Ceo cl.	N. E. Ceo cl. e lind.
21	N. E. Ceo cl. e lind.	N. E. Ceo cl. e lind.	S. br. Ceo cl.
22	S. Ceo cub. nev. eſp.	S. Ceo cub.	O. br. Ceo cub.
23	S. C. cub. nev. eſp. gr hum.	S. Ceo cub. gr. hum.	S. C. cub. nev. eſp. gr. h.
24	S. Ceo cub. gr. hum.	S. Ceo cub. gr. hum.	S. Ceo cub. gr. hum.
25	S. C. cub. nev. eſp. gr. hum.	O. e S. O. C. cub. gr. hum.	O. e S. O. Ceo cub. gr. h.
26	S. Ceo cub. gr. hum.	S. O. Ceo cub. gr. hum.	S. Ceo cub. gr. hum.
27	S. Ceo cub. hum.	S. Ceo cub.	S. O. Ceo cub.
28	S. e O. Ceo cub.	O. Ceo cub.	S. O. Ceo cub.
29	S. Ceo cub. hum.	S. Ceo cub. hum.	S. O. Ceo cub. hum.
30	S. O. Ceo cub. hum.	S. O. Ceo cub. hum.	S. O. Ceo cub. hum.
31	O. Ceo cub.	N. O. nuv. ſolt.	S. O. rij. Ceo cub.

Dias

Clar.	de chuv.	de nev.	de humidad.	de temp.	de trov.
7	22	3	6	1	0

RESULTADO DE TODO O ANNO

BAROMETRO			THERMOMETRO		PLUVIMETRO		
					Total da chuva.		
					p.	l.	d.
Maior elevação	27	10 7	Maior calor - -	93	45	0	9
Menor elevação	26	9 0	Menor calor - -	35			
Elevação media	27	5 4	Calor medio - -	55			

DIAS

Claros	de chuva	de nevoa	de humid.	de temp.	de trov.
186	142	24	29	5	12

Este anno foi inteiramente irregular, e opposto á fertilidade, e abundancia das producções da natureza; não só na demaziada chuva, mas principalmente em não ser ella bem repartida, e alternada a proposito com o bom tempo: causou por estes sitios huma carestia geral: os Lavradores de mais idade não se lembrão de esterilidade mais geral: as sementeiras geralmente forão mal succedidas, e as colheitas em todo o genero forão escassas. Com tudo os trigos temporãos forão mais bem livrados, e as vinhas em terras baixas, e podadas no fim de Fevereiro produzitão menos mal. No gado houve pouca producção, e muita mortandade.

Por estes sitios não foi o anno muito doentio, não houvetão molestias contagiosas: no inverno reinárão algumas febres linfaticas catharraes, e de fluxionarias; porém sem concequencia. Na primavera principiárão a apparecer febres podres, e biliosas, que reinárão por todo o estio, e outono; mas sem sintomas maiores, cedendo facilmente aos remedios, e fazendo poucos estragos.

A Freguezia de Santo André desta Villa de Mafra, no destricto de pouco mais de huma legua, consta de 660 fogos, nestes houve no

Anno de 1783		*Anno de 1784*	
Pessoas de Communhão . . .	2153	Pessoas de Communhão . . .	2134
Menores	176	Menores	187
total . .	2329	total . .	2321
Nascêrão		*Nascêrão*	
Meninos	43	Meninos	44
Meninas	52	Meninas	40
total . .	95	total . .	84
Morrêrão		*Morrêrão*	
Homens	18	Homens	25
Mulheres	15	Mulheres	17
Meninos	10	Meninos	17
Meninas	11	Meninas	10
total . .	54	total . .	69
Casamentos em todo o anno .	28	Casamentos em todo o anno .	25

Digitized by Google

MEMORIAS
DOS
CORRESPONDENTES.

Digitized by Google

* SOLUÇÃO DO PROBLEMA PROPOSTO PELA ACADEMIA REAL DAS SCIENCIAS

Sobre o Methodo de approximação de M.r Fontaine.

POR MANOEL JOAQUIM COELHO DA MAIA.

EIs-aquí como M.r Fontaine enuncia a ſua ſolução. „ O integral do elemento $(y\,dx)$, ſendo (y) huma função qualquer de (x), he igual ao producto de $\left(\frac{x}{2^{n-1}}\right)$ por huma ſerie, cujos termos ſe acharão, pondo ſucceſſivamente em lugar de (x) na função dada (y); $\frac{x}{2^n}$, $\frac{3x}{2^n}$, $\frac{5x}{2^n}$, $\frac{7x}{2^n}$, ... $\frac{(2^n-1)x}{2^n}$ tanto mais exactamente, quanto maior for o número inteiro poſitivo (n) „

Repreſente Φx huma função qualquer de (x), ſe a variavel ſe torna em $(x+z)$, ſerá $\Phi\,(x+z) =$

$$\Phi x + z\,\Phi' x + \frac{z^2\Phi'' x}{2} + \frac{z^3\Phi''' x}{2.3} + \frac{x^4\Phi'''' x}{2.3.4} + \frac{z^5\Phi^v x}{1.2.3.4.5}$$

Seja $\Phi\,(x+z) = \Phi x + Az + Bz^2 + Cz^3 +$ &c.

diffe-

* Eſta Memoria foi coroada pela Academia em 13 de Maio de 1785.

differenciando ſucceſſivamente, na hypotheſe de x conſtante, teremos . . . . . .

$$\Phi'(x+z) = A + 2Bz + 3Cz^2 + 4Dz^3 + 5Ez^4 + 6Fz^5 + \&c.$$

$$\Phi''(x+z) = 2B + 2.3\,Cz + 3.4\,Dz^2 + 4.5\,Ez^3 + 5.6\,Fz^4 + \&c.$$

$$\Phi'''(x+z) = 2.3.C. + 2.3.4\,Dz + 3.4.5\,Ez^2 + 4.5.6\,Fz^3 + \&c.$$

$$\Phi''''(x+z) = 2.3.4\,D + 2.3.4.5\,Ez + 3.4.5.6\,Fz^2 + \&c.$$

$$\Phi^{v}(x+z) = 2.3.4.5\,E + 2.3.4.5.6\,Fz + \&c.$$

Se he $z = 0$, ſerá $A = \Phi' x$; $B = \frac{\Phi'' x}{2}$; $C = \frac{\Phi''' x}{2.3.}$; $D = \frac{\Phi'''' x}{2.3.4}$ &c.

Logo $\Phi(x+z) = \Phi x + z\Phi' x + \frac{z^2\Phi'' x}{2} + \frac{z^3\Phi''' x}{2.3}$ &c.

Supponha-ſe $\Phi x = y$; ſerá $\Phi' x = \frac{dy}{dx}$; $\Phi'' x = \frac{d^2y}{dx^2}$; $\Phi''' x = \frac{d^3y}{dx^3}$; $\Phi'''' x = \frac{d^4y}{dx^4}$; &c.

e por conſeguinte $\Phi(x+z) = y + \frac{z\,dy}{dx} + \frac{z^2\,d^2y}{2.dx^2} + \frac{z^3\,d^3y}{2.3\,dx^3}$ + &c. Quer dizer, ſe na função (y) de (x) ſe pozer $(x+z)$ em lugar de (x), tornar-ſe-ha (y) em $y + \frac{z\,dy}{dy} + \frac{z^2\,d^2y}{2.dx^2}$ + &c. Cuja ſerie conſtará de hum número de termos finito, ou infinito, conforme a natureza da função (y) for tal, que as ſuas differenças ſucceſſivas, ſuppondo (dx) conſtante, venhão a ſer nullas, ou continuem até o infinito. Eſte principio aſſaz conhecido he o que baſta ſuppôr, para demonſtrar o methodo de aproximação de M.r Fontaine.

Seja (AG) o eixo das abſciſſas da curva (bu); $(pt) = y$; $(pq) = dx$; $(y\,dx)$ ſerá o elemento do eſpaço $(abtp)$; e $\int y\,dx$ o meſmo eſpaço. Se eſte ſe conceber com-

composto de huma infinidade de pequenos rectangulos, taes como (ab'); $(a'b'')$; $(a''b''')$; $(a'''b'''')$ &c. será $\int y\,dx = a'b'' + a''b''' +$ &c. Isto posto, seja $Ap = x$; $\left(\frac{x}{m}\right)$ huma das pequenas linhas aa'; $a'a''$; $a''a'''$ &c.; iguaes entre si: $\left(\frac{x}{r}\right)$ a linha Aa; suppondo $ab = y'$; $a'b' = y''$; $a''b'' = y'''$; $a'''b''' = y''''$; será $\int y dx = \frac{x}{m}\cdot y' + \frac{x}{m}\cdot y'' + \frac{x}{m}\cdot y''' + \frac{x}{m}\cdot y'''' +$ &c. $= \frac{x}{m}(y' + y'' + y''' + y'''' +$ &c.); onde as applicadas y'; y''; y'''; &c. funções de (x) são successivamente determinadas pelos valores da variavel (x) $Aa = \frac{x}{r}$; $Aa' = \frac{x}{r} + \frac{x}{m}$; $Aa'' = \frac{x}{r} + \frac{2x}{m}$; $Aa''' = \frac{x}{r} + \frac{3x}{m}$; $Aa'''' = \frac{x}{r} + \frac{4x}{m}$ &c. Usando pois do principio estabelecido, pondo successivamente $x + z = \frac{x}{r}$; $x + z = \frac{x}{r} + \frac{x}{m}$; $x + z = \frac{x}{r} + \frac{2x}{m}$; $x + z = \frac{x}{r} + \frac{3x}{m}$; $x + z = \frac{x}{r} + \frac{4x}{m}$ &c. ou $z = x\left(\frac{m - mr}{mr}\right)$; $z = x\left(\frac{m + r - mr}{mr}\right)$; $z = x\left(\frac{m + 2r - mr}{mr}\right)$; $z = x\left(\frac{m + 3r - mr}{mr}\right)$; &c. teremos y'; y''; y''' &c. determinadas por (y), e suas differenças como se segue.

$$y' = y + x\left(\frac{m - mr}{1.mr}\right)\frac{dy}{dx} + x^2\frac{(m - mr)^2}{1.2.m^2r^2}\frac{d^2y}{dx^2} \cdots + x^3\frac{(m - mr)^3}{1.2.3\,m^3r^3}\frac{d^3y}{dx^3} + x^4\frac{(m - mr)^4}{1.2.3.4m^4r^4}\frac{d^4y}{dx^4} +$$ &c.

$$y'' = y + x\frac{(m + r - mr)}{1.mr}\frac{dy}{dx} + x^2\frac{(m + r - mr)^2}{1.2.m^2r^2}\frac{d^2y}{dx^2} \cdots + x^3\frac{(m + r - mr)^3}{1.2.3.r^3m^3}\frac{d^3y}{dx^3} + x^4\frac{(m + r - mr)^4}{1.2.3.4.m^4r^4}\frac{d^4y}{dx^4} +$$ &c.

$$y''' = y + x\frac{(m+2r-mr)}{1.mr}\frac{dy}{dx} + x^2\frac{(m+2r-mr)^2}{1.2.m^2r^2}\frac{d^2y}{dx^2}$$
$$+ x^3\frac{(m+2r-mr)^3}{1.2.3.m^3r^3}\frac{d^3y}{dx^3} + x^4\frac{(m+2r-mr)^4}{1.2.3.4.m^4r^4}\frac{d^4y}{dx^4} + \&c.$$

$$y'''' = y + x\frac{(m+3r-mr)}{1.mr}\frac{dy}{dy} + x^2\frac{(m+3r-mr)^2}{1.2.m^2r^2}\frac{d^2y}{dx^2} \cdot$$
$$+ x^3\frac{(m+3r-mr)^3}{1.2.3.m^3r^3}\frac{d^3y}{dx^3} + x^4\frac{(m+3r-mr)^4}{1.2.3.4.m^4r^4}\frac{d^4y}{dx^4} + \&c.$$

&c.

E por consequencia $\int y\,dx =$

$$\frac{x}{m}\begin{cases}
y + x\dfrac{(m-mr)}{1.mr}\dfrac{dy}{dx} + x^2\dfrac{(m-mr)^2}{1.2.m^2r^2}\dfrac{d^2y}{dx^2} \cdots\cdots \\
\quad + x^3\dfrac{(m-mr)^3}{1.2.3.m^3r^3}\dfrac{d^3y}{dx^3} + x^4\dfrac{(m-mr)^4}{1.2.3.4.m^4r^4}\dfrac{d^4y}{dx^4} + \&c. \\
y + x\dfrac{(m+r-mr)}{1.mr}\dfrac{dy}{dx} + x^2\dfrac{(m+r-mr)^2}{1.2.m^2r^2}\dfrac{d^2y}{dx^2} \\
\quad + x^3\dfrac{(m+r-mr)^3}{1.2.3.m^3r^3}\dfrac{d^3y}{dx^3} + x^4\dfrac{(m+r-mr)^4}{1.2.3.4.m^4r^4}\dfrac{d^4y}{dx^4} \\
\quad + \&c. \\
y + x\dfrac{(m+2r-mr)}{1.rm}\dfrac{dy}{dx} + x^2\dfrac{(m+2r-mr)^2}{1.2.m^2r^2}\dfrac{d^2y}{dx^2} \\
\quad + x^3\dfrac{(m+2r-mr)^3}{1.2.3.m^3r^3}\dfrac{d^3y}{dx^3} + x^4\dfrac{(m+2r-mr)^4}{1.2.3.4.m^4r^4}\dfrac{d^4y}{dx^4} \\
\quad + \&c. \\
y + x\dfrac{(m+3r-mr)}{1.mr}\dfrac{dy}{dx} + x^2\dfrac{(m+3r-mr)^2}{1.2.m^2r^2}\dfrac{d^2y}{dx^2} \\
\quad + x^3\dfrac{(m+3r-mr)^3}{1.2.3.m^3r^3}\dfrac{d^3y}{dx^3} + x^4\dfrac{(m+3r-mr)^4}{1.2.3.4.m^4r^4}\dfrac{d^4y}{dx^4} \\
\quad + \&c. \\
y + x\dfrac{(m+4r-mr)}{1.mr}\dfrac{dy}{dx} + x^2\dfrac{(m+4r-mr)^2}{1.2.m^2r^2}\dfrac{d^2y}{dx^2} \\
\quad + x^3\dfrac{(m+4r-mr)^3}{1.2.3.m^3r^3}\dfrac{d^3y}{dx^3} + x^4\dfrac{(m+4r-mr)^4}{1.2.3.4.m^4r^4}\dfrac{d^4y}{dx^4} \\
\quad + \&c. \\
y + x\dfrac{(m+5r-mr)}{1.mr}\dfrac{dy}{dx} + x^2\dfrac{(m+5r-mr)^2}{1.2.m^2r^2}\dfrac{d^2y}{dx^2} \\
\quad + x^3\dfrac{(m+5r-mr)^3}{1.2.3.m^3r^4}\dfrac{d^3y}{dx^3} + x^4\dfrac{(m+5r-mr)^4}{1.2.3.4.m^4r^4}\dfrac{d^4y}{dx^4} \\
\&c.
\end{cases}$$

Dif-

Differenciando esta equação, a fim de conhecer a relação entre (r) e (m), teremos . . . . . .

$$y = \frac{1}{m}(y+y+y+y+\&c.)+\frac{x dy}{m^2 r dx}(mr(1+1+1+1+\&c.)$$
$$+2(m-mr)+2(m+r-mr)+2(m+2r-mr)$$
$$+\&c.)+\frac{x^2 d^2 y}{1.2.m^2 r^2 dx^2}(3(m-mr)^2+3(m+r-mr)^2$$
$$+3(m+2r-mr)^2+\&c.+2mr(m-mr) \ldots$$
$$+2mr(m+r-mr)+2mr(m+2r-mr)+\&c.)+$$
$$\frac{x^3 d^3 y}{1.2.3.m^3 r^3 dx^3}(4(m-mr)^3+4(m+r-mr)^2 \ldots$$
$$+4(m+2r-mr)^3+\&c.+3mr(m-mr)^2 \ldots$$
$$+3mr(m+r-mr)^2+3mr(m+2r-mr)^2+\&c.)+$$
$$\frac{x^4 d^4 y}{1.2.3.4.m^4 r^4 dx^4}(5(m-mr)^4+5(m+r-mr)^4 \ldots$$
$$+5(m+2r-mr)^4+\&c.+4mr(m-mr)^3 \ldots$$
$$+4mr(m+r-mr)^3+4mr(m+2r-mr)^3+\&c.)+$$
$$\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots$$
$$\frac{x^n d^n y}{1.2.3..n.m^{n+1} r^n dx^n}((n+1)(m-mr)^n+(n+1)(m+r-mr)^n$$
$$+\&c.+nmr(m-mr)^{n-1}+nmr(m+r-mr)^{n-1}+\&c.)$$

Donde se deduzem as equações seguintes . . . .

(1^a) $m = 1+1+1+1+1+1+1+1+\&c.$

(2^a) $\frac{x dy}{m^2 r dx}(2(m-mr)+2(m+r-mr) \ldots$
$+2(m+2r-mr)+2(m+3r-mr)+\&c. \ldots$
$+mr(1+1+1+1+\&c.))=0$

(3^a) $\frac{x^2 d^2 y}{2m^2 r^2 dx^2}(3(m-mr)^2+3(m+r-mr) \ldots$
$+3(m+2r-mr)^2+\&c.+2mr(m-mr)+ \ldots$
$2mr(m+r-mr)+\&c.)=0$

$(4^a)\ \frac{x^3 d^3 y}{2.3.m^4 r^3 dx^3}\ (4(m-mr)^3 + 4(m+r-mr)^3 \ldots$
$+4(m+2r-mr)^3 + \&c. + 3mr(m-mr)^2 \ldots$
$+3mr(m+r-mr)^2 + \&c.) = 0$
. . . . . .
$(n+1)^a;\ \frac{x^n d^n y}{1.2.3\ldots n.m^{n+1} r^n dx^n}\ ((n+1)(n-mr)^n \ldots$
$+(n+1)(m+r-mr)^n + \&c. + nmr(m-mr)^{n-1} .$
$+nmr(m+r-mr)^{n-1} + \&c.) = 0$

A primeira deſtas equações faz ver, que (m) he igual ao número dos termos das ſeries verticaes, ou ao número dos pequenos rectangulos, de que o eſpaço $(abtp)$ ſe conſidera compoſto. Dividindo a ſegunda equação por $\left(\frac{x\,dy}{m^2 r\,dx}\right)$, e ſubſtituindo nella em lugar da ſerie $(1+1+1+1+\&c.)$ o ſeu valor (m); teremos $m^2 r + 2(m-mr) + 2(m+r-mr) + \ldots$ $2(m+2r-mr) + \&c. = 0 = 2m^2 - mr$; ou $r = 2m$. Dividindo a (3^a) por $\left(\frac{x^2 d^2 y}{2m^3 r^2 dx^2}\right)$, e ſubſtituindo nella o valor de (r); teremos $3(1-2m)^2 + 3(3-2m)^2$ $+3(5-2m)^2 + \&c. + 4(m-2m^2) + 4(3m-2m^2)$ $+4(5m-2m^2) + \&c. = 0 = 3(1+3^2+5^2+7^2+\ldots$ $+(2m-1)^2) - 3.4m(1+3+5+7+\ldots+2m-1)$ $+3.4.m^2(1+1+1+1+\&c.) + 4m(1+3+5+7+\ldots$ $+2m-1) - 8m^2(1+1+1+1+\&c.) = 0 = 3(1+3^2+5^2$ $+7^2+\ldots(2m-1)^2) - 8m(1+3+5+7+\ldots 2m-1)$ $+4m^2(1+1+1+\&c.) = 0$. E porque he $3(1+3^2$ $+5^2+\ldots+(2m-1)^2) = (3m).\frac{(4m^2-1)}{3} = m(4m^2$ $-1)$; $-8m(1+3+5+\ldots+2m-1) = -8m^3$; $4m^2$ $(1+1+1+\&c.) = 4m^3$: teremos $m(4m^2-1)$

$-8m^3+4m^3=0$; ou $4m^2-1=4m^2$; que faz ver, que (m) deve ſer infinito, como por outra parte he evidente. As outras equações, que ſe podião deduzir, nada dão a conhecer de novo, e ſó continuão a moſtrar, que (m) deve ſer infinito.

Como (m), para que o cálculo ſeja exacto, deve ſer infinito, e he a primeira ordenada (y') determinada pelo valor de $x=\frac{x}{r}=\frac{x}{2m}=0$; fica claro, que o integral achado pelo preſente methodo deve determinar-ſe pela condição de ſer nullo huma vez que for $x=0$: A' cuja condição ſerá ſempre poſſivel ſatisfazer, ſeja qual for a natureza da função dada (y)

Subſtituindo o valor de (r), antecedentemente achado, na equação, que exprime o integral de ($y\,dx$) teremos $\int y\,dx = \ldots$

$$\frac{x}{m}\left\{\begin{array}{l}
y+x\frac{(1-2m)}{2.m}\frac{dy}{dx}+x^2\frac{(1-2m)^2}{2.4m^2}\frac{d^2y}{dx^2}+x^3\frac{(1-2m)^3}{2.3.8m^3}\frac{d^3y}{dx^3}\\
\quad+x^4\frac{(1-2m)^4}{2.3.4.16m^4}\frac{d^4y}{dx^4}+x^5\frac{(1-2m)^5}{2.3.4.5.32m^5}\frac{d^5y}{dx^5}+\&c.\\
y+x\frac{(3-2m)}{2m}\frac{dy}{dy}+x^2\frac{(3-2m)^2}{2.4m^2}\frac{d^2y}{dx^2}+x^3\frac{(3-2m)^3}{2.3.8m^3}\frac{d^3y}{dx^3}\\
\quad+x^4\frac{(3-2m)^4}{2.3.4.16m^4}\frac{d^4y}{dx^4}+x^5\frac{(3-2m)^5}{2.3.4.5.32m^5}\frac{d^5y}{dx^5}+\&c.\\
y+x\frac{(5-2m)}{2m}\frac{dy}{dx}+x^2\frac{(5-2m)^2}{2.4m^2}\frac{d^2y}{dx^2}+x^3\frac{(5-2m)^3}{2.3.8m^3}\frac{d^3y}{dx^4}\\
\quad+x^4\frac{(5-2m)^4}{2.3.4.16m^4}\frac{d^4y}{dx^4}+x^5\frac{(5-2m)^5}{2.3.4.5.32m^5}\frac{d^5y}{dx^5}+\&c.\\
\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\\
\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\\
y+x\frac{(2m-1-2m)}{2m}\frac{dy}{dy}+x^2\frac{(2m-1-2m)^2}{2.4m^2}\frac{d^2y}{dx^2}+x^3\frac{(2m-1-2m)^3}{2.3.8m^2}\frac{d^3y}{dx^3}\\
\quad+x^4\frac{(2m-1-2m)^4}{2.3.4.16m^4}\frac{d^4y}{dx^4}+x^5\frac{(2m-1-2m)^5}{2.3.4.5.32m^5}\frac{d^5y}{dx^5}+\&c.
\end{array}\right.$$

De-

Devendo pois ſer (m) hum número inteiro, e infinito, e ao meſmo tempo tal, que a equação $m = \frac{r}{2}$ tenha geralmente lugar, ſem difficuldade ſe vê, que ſó o número da fórma (2^n) ſatisfará a todas as condições referidas, que a analyſe nos deſcubrio, aſſim ſuppondo $r = 2^n$, ſerá $m = \frac{r}{2} = 2^{n-1}$, entendendo por (n) hum número inteiro aſsàs grande. Como as ſeries verticaes, de que ſe compõem o integral de $(y\,dx)$ envolvem as diverſas potencias dos números impares 1; 3; 5; 7; &c., cujo termo geral he $(2m-1)$, a ſua ſomma, a que he preciſo recorrer, para ſe obter hum reſultado exacto, como veremos, ſerá repreſentada em conſequencia por huma função de $(2m-1)$, e conſtará das diverſas potencias de $(2m)$. Succede então, que o número (2^{n-1}), valor de (m), achado em virtude da analyſe, he igualmente o mais accommodado a ſimplificar as formulas das ſommas das potencias deſtes meſmos numeros impares, por ſer 2^k a expreſsão mais expedita, que o número $2^p m^q$ póde receber.

Pondo na ultima expreſsão de $\int y\,dx$, 2^{n-1} em lugar de (m), ſerá $\int y\,dx =$

$$\frac{x}{2^{n-1}} \left\{ \begin{array}{l} y + x\frac{(1-2^n)}{2^n}\frac{dy}{dx} + x^2\frac{(1-2^n)^2}{2.2^{2n}}\frac{d^2y}{dx^2} + x^3\frac{(1-2^n)^3}{2.3.2^{3n}}\frac{d^3y}{dx^3} \cdots \\ \quad + x^4\frac{(1-2^n)^4}{2.3.4.2^{4n}}\frac{d^4y}{dx^4} + x^5\frac{(1-2^n)^5}{2.3.4.5.2^{5n}}\frac{d^5y}{dx^5} + \&c. \\ y + x\frac{(3-2^n)}{2^n}\frac{dy}{dx} + x^2\frac{(3-2^n)^2}{2.2^{2n}}\frac{d^2y}{dx^2} + x^3\frac{(3-2^n)^3}{2.3.2^{3n}}\frac{d^3y}{dx^3} \\ \quad + x^4\frac{(3-2^n)^4}{2.3.4.2^{4n}}\frac{d^4y}{dx^4} + x^5\frac{(3-2^n)^5}{2.3.4.5.2^{5n}}\frac{d^5y}{dx^5} + \&c. \\ \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots \\ y + x\frac{(2^n-1-2^n)}{2^n}\frac{dy}{dx} + x^2\frac{(2^n-1-2^n)^2}{2.2^{2n}}\frac{d^2y}{dx} + x^3\frac{(2^n-1-2^n)^3}{2.3.2^{3n}}\frac{d^3y}{dx^3} \\ \quad + x^4\frac{(2^n-1-2^n)^4}{2.3.4.2^{4n}}\frac{d^4y}{dx^4} + x^5\frac{(2^n-1-2^n)^5}{2.3.4.5.2^{5n}}\frac{d^5y}{dx^4} + \&c. \end{array} \right.$$

Digitized by Google

A primeira ſerie $y + x\frac{(1-2^n)}{2^n}\frac{dy}{dx} + x^2\frac{(1-2^n)^2}{2^{2n}}\frac{d^2y}{dx^2}$ + &c. indica o valor da função (y), pondo nella $\left(\frac{x}{2^n}\right)$ em lugar de (x). A ſegunda $y + x\frac{(3-2^n)}{2^n}\frac{dy}{dx}$ + &c. moſtra o valor da meſma função, ſubſtituindo nella $\left(\frac{3x}{2^n}\right)$ em lugar de (x) &c. A ultima finalmente . . . $y + x\frac{(2^n-1-2^n)}{2^n}\frac{dy}{dx}$ + &c. dá o valor de (y), pondo neſta função $\frac{(2^n-1)x}{2^n}$ em lugar de (x). Como todas eſtas ſeries eſtão multiplicadas por $\left(\frac{x}{2^n-1}\right)$; ſerá o integral do elemento $(y\,dx)$, ſendo (y) huma função qualquer de (x), igual ao producto de $\left(\frac{x}{2^n-1}\right)$ por huma ſerie de termos, que ſe acharáõ pondo ſucceſſivamente $\frac{x}{2^n}$; $\frac{3x}{2^n}$; $\frac{5x}{2^n}$; $\frac{7x}{2^n}$; . . . . $\frac{(2^n-1)x}{2^n}$, em lugar de (x) na função dada (y), como conclue M.r Fontaine. He claro, que devendo ſer $(2m)$ ou (2^n) infinito, para que o cálculo ſeja exacto; o integral, achado pelo preſente methodo, ſerá tanto mais proximo do verdadeiro valor, quanto maior for o número inteiro poſitivo (n).

Sendo (m) ou (2^n-1) o número dos termos das ſeries verticaes, teremos $y + y + y + y + y$ + &c. $= 2^n - 1.y$, e pelas formulas conhecidas da ſomma das potencias dos numeros da forma $(2k-1)$

$$(1-2^n)+(3-2^n)+(5-2^n)+\ldots\ldots+(2^n-1-2^n)$$
$$=-2^{2n-2}$$
$$(1-2^n)^2+(3-2^n)^2+(5-2^n)^2+\ldots+(2^n-1-2^n)^2$$
$$=\frac{2^{n-1}(2^{2n}-1)}{3}$$
$$(1-2^n)^3+(3-2^n)^3+(5-2^n)^3+\ldots+(2^n-1-2^n)^3$$
$$=-2^{2n-2}(2^{n+1}-1)$$
$$(1-2^n)^4+(3-2^n)^4+(5-2^n)^4+\ldots+(2^n-1-2^n)^4$$
$$=\frac{2^{n-1}(2^{2n+1}(3.2^{2n-1}-5)+7)}{3.5}$$
$$(1-2^n)^5+(3-2^n)^5+(5-2^n)^5+\ldots+(2^n-1-2^n)^5$$
$$=-\frac{2^{2n-2}(2^{2n}(2^{2n}-5)+7)}{3}$$
$$(1-2^n)^6+(3-2^n)^6+(5-2^n)^6+\ldots+(2^n-1-2^n)^6$$
$$=\frac{2^{n-1}(2^{2n}(3.2^{2n}(2^{2n}-7)+7^2)-31)}{3.7}$$
$$(1-2^n)^7+(3-2^n)^7+(5-2^n)^7+\ldots+(2^n-1-2^n)^7$$
$$=-\frac{2^{2n-2}(2^{2n-1}(2^{2n+1}(3.2^{2n-2}-7)+7^2)-31)}{3}$$
$$(1-2^n)^8+(3-2^n)^8+(5-2^n)^8+\ldots+(2^n-1-2^n)^8$$
$$=\frac{2^{n-1}(2^{2n+2}(2^{2n-1}(5.2^{2n+1}(2^{2n-2}-3)+3.7^2)-31.5)+127.3)}{5.9}$$

&c.

Será então $\int y\,dx=\frac{x}{2^{n-1}}\left(2^{n-1}.y-\frac{2^{2n-2}x\,dy}{1.2^n\,dx}\right.$

+

$$+\frac{2^{n-1}(2^{2n}-1)x^2d^2y}{1.2.3.2^{2n}\,dx^2}-\frac{2^{2n-2}(2^{2n+1}-1)x^3d^3y}{1.2.3.2^{3n}\cdot dx^3}+$$

$$\frac{x}{2^{n-1}}\left(\frac{2^{2n-1}(2^{2n+1}(3.2^{2n-1}-5)+7)x^4d^4y}{1.2.3.4.5.2^{4n}\cdot dx^4}\right.$$

$$-\frac{2^{2n-2}(2^{2n}(2^{2n}-5)+7)x^5d^5y}{1.2.3.4.5.3.2.^{5n}\cdot dx^5}+$$

$$\frac{x}{2^{n-1}}\left(\frac{2^{n-1}(2^{2n}(3.2^{2n}(2^{2n}-7)+7^2)-31)x^6d^6y}{1.2.3.4.5\,6.3.7.2^{6n}\cdot dx^6}\right.$$

$$-\frac{2^{2n-2}(2^{2n-1}(2^{2n+1}(3.2^{2n-2}-7)+7^2)-31)x^7d^7y+}{1.2.3.4.5.6.7.3.2^{7n}\cdot dx^7}$$

$$\frac{x}{2^{n-1}}\left(\frac{2^{n-1}(2^{2n+2}(2^{2n-1}(5.2^{2n+1}(2^{2n-2}-3)+3.7^2)-31.5)+127.3)x^8d^8y+\&c.}{1.2.3.4.5.6.7.8.5.9\;\;2^{8n}\cdot dx^8}\right.$$

Se o numero inteiro positivo (n) he tal, que se possa suppor $2^{2n}-1=2^{2n}$; $2^{2n-1}-1=2^{2n-1}$; $3.2^{2n-1}-5=3.2^{2n-1}$; $3.2^{4n}+7=3.2^{4n}$; $2^{2n}-5=2^{2n}$; $2^{4n}+7=2^{4n}$; $2^{2n}-7=2^{2n}$; $3.2^{4n}+7=3.2^{4n}$; $3.2^{6n}-31=3.2^{6n}$; $3.2^{2n-2}-7=3.2^{2n-2}$; $3.2^{4n-1}+7^2=3.2^{4n-1}$; $3.2^{6n-2}-31=3.2^{6n-2}$; $2^{2n-2}-3=2^{2n-2}$; $5.2^{4n-1}+3.7^2=5.2^{4n-1}$; $5.2^{6n-2}-31.5=5.2^{6n-2}$; $5.3+127.3=5.2^{8n}$; teremos . . . . . .

$$\int y\,dx=xy-\frac{x^2\,dy}{1.2\,dx}+\frac{x^3\,d^2y}{1.2.3\,dx^2}-\frac{x^4\,d^3y}{1.2.3.4\,dx^4}\;\;\;

Por eſte ultimo reſultado ſe vê, que o methodo de Mr. Fontaine a fundo não differe do que João Bernoulli achou para eſta ſorte de integraes. A unica ventagem, que parace haver da parte de Mr. Fontaine he, que os integraes ſe achão por huma ſimples ſubſtituição. Mas eſte compendio he bem compenſado pela longa analyſe, de que ſe preciſa quaſi ſempre, para alcançar hum integral, ou exacto, ou approximado, ſem erros enormes. O exemplo ſeguinte da ſerie do ſeno pelo arco, que he poſſivel obter por differentes meios, faz ſenſivel o que acabo de dizer.

Sabe-ſe, que he $\int sen.\, x = x - \frac{x^3}{2.3} + \frac{x^5}{2.3.4.5} - \frac{x^7}{2.3.4.5.6.7}$ + &c.

Empregando o methodo de Mr. Fontaine, ſerá . . .

$\int dx\, cos.\, x = sen.\, x = \frac{x}{2^{n-1}}\left(cos.\frac{x}{2^n} + cos.\frac{3x}{2^n} + cos.\frac{5x}{2^n}\right.$

$+ \ldots\ldots + \left. cos.\frac{(2^n-1)x}{2^n}\right.$ Seja . . . . . .

$cos.\frac{x}{2^n} = 1 + Ax^2 + Bx^4 + Cx^6 + Dx^8 + \&c.$

$cos.\frac{3x}{2^n} = 1 + A'x^2 + B'x^4 + C'x^6 + D'x^8 + \&c.$

. . . . . .

$cos.\frac{(2^n-1)x}{2^n} = 1 + A^{2^{n-1}-1}x^2 + B^{2^{n-1}-1}x^4 + C^{2^{n-1}-1}x^6 \ldots$

$+ D^{2^{n-1}-1}x^8 + \&c.$

Differenciando duas vezes conſecutivamente, teremos . . . . . .

$cos.\frac{x}{2^n} = -2^{2n}(2A + 3.4\,Bx^2 + 5.6\,Cx^4 + 7.8\,Dx^6 + \&c.)$

cos

$$cos.\frac{3x}{2^n} = -\frac{2^{2n}}{3^2}(2A + 3.4\,B'x^2 + 5.6\,C'x^4 + 7.8\,D'x^6 + \&c.)$$

. . . . . .

$$cos.\frac{(2^n-1)x}{2^n} = -\frac{2^{2n}}{(2^n-1)^2}\Big(2A^{2^{n-1}-1} + 3.4\,B^{2^{n-1}-1}x^2 \ldots$$

$$+ 5.6\,C^{2^{n-1}-1}x^4 + 7.8\,D^{2^{n-1}-1}x^6 + \&c.)$$

Igualando reſpectivamente os termos, que multiplicão igual potencia de (x), acharemos os valores de A, B, C, D, &c. como ſe ſegue.

$$A = -\frac{1}{1.2.2^{2n}} \quad A' = -\frac{3^2}{1.2.2^{2n}} \quad \ldots\ldots \quad A^{2^{n-1}-1} = -\frac{(2^n-1)^2}{1.2.2^{2n}}$$

$$B = \frac{1}{1.2.3.4.2^{4n}} \quad B' = \frac{3^4}{1.2.3.4.2^{4n}} \quad \ldots\ldots \quad B^{2^{n-1}-1} = \frac{(2^n-1)^4}{1.2.3.4.2^{4n}}$$

&c.

Por conſeguinte $\int dx\,cos.x = \int e^{nx} = \frac{x}{2^n-1}x \ldots$

$$\left\{\begin{array}{l} 1 - \frac{x^2}{1.2.2^{4n}} + \frac{x^4}{1.2.3.4.2^{4n}} - \frac{x^6}{1.2.3.4.5.6.2^{6n}} + \frac{x^8}{1.2.3.4.5.6.7.8.2^{8n}} \\ \quad - \&c. \\ 1 - \frac{3^2x^2}{1.2.2^{2n}} + \frac{3^4x^4}{1.2.3.4.2^{4n}} - \frac{3^6x^6}{1.2.3.4.5.6.2^{6n}} + \frac{3^8x^8}{1.2.3.4.5.6.7.8.2^{8n}} \\ \quad - \&c. \\ \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \\ 1 - \frac{(2^n-1)^2x^2}{1.2.2^{2n}} + \frac{(2^n-1)^4x^4}{1.2.3.4.2^{4n}} - \frac{(2^n-1)^6x^6}{1.2.3.4.5.6.2^{6n}} \ldots \\ \quad + \frac{(2^n-1)^8x^8}{1.2.3.4.5.6.7.8.2^{8n}} - \&c. \end{array}\right.$$

$$\text{Ou } \int dx \cos. x = \text{sen. } x = \frac{2^{n-1} x}{2^{n-1}} - \frac{2^{n-1}\left(2^{2n}-1\right)x^3}{1.2.3\ 2^{3n-1}} \ldots .$$

$$+\frac{2^{n-1}\left(2^{2n+1}\left(3.2^{2n-1}-5\right)+7\right)x^5}{1.2.3.4.3.5.\ 2^{5n-n}} \ldots \ldots \ldots .$$

$$-\frac{2^{n-1}\left(2^{2n}\left(3.2^{2n}\left(2^{2n}-7\right)+7^2\right)-31\right)x^7}{1.2.3.4.5.6.3.7.\ 2^{7n-1}} \ldots .$$

$$+\frac{2^{n-1}\left(2^{2n+2}\left(2^{2n-1}\left(5.2^{2n+1}\left(2^{2n-2}-3\right)+3.7^2\right)-31.5\right)+127.3\right)x^9}{1.2.3.4.5.6.7.8.5.9.\ 2^{9n-1}}$$

$$= x - \frac{x^3}{1.2.3} + \frac{x^5}{1.2.3.4.5} - \frac{x^7}{1.2.3.4.5.6.7} + \frac{x^9}{1.2.3.4.5.6.7.8.9} + \&c.$$

Daqui ſe póde julgar quanto ſerá embaraçado em formulas mais complicadas o obter o reſultado final pelo preſente methodo, que ſó dará huma approximação admiſſivel quando o cálculo for levado a ponto de ſe poder ſuppôr (2^{n-1}) infinito, a fim de que eſte número ſe elimine pela divisão. Em quanto porém (2^{n-1}) for contemplado como finito, não he poſſivel que os reſultados tenhão precisão alguma, por muito grande que ſe ſupponha (n).

Pelo que tóca á applicação do methodo de Mr. Fontaine, nada em geral ſe póde determinar, por iſto depender da indole particular da função (y), que póde ſer tal, que torne ineficaz o preſente methodo. He bem poſſi-

ſivel acontecer, que os differenciaes, que ſó approximadamente admittem integração, venhão a dar, por ultimo reſultado, ſeries muito pouco convergentes, ou que ſendo convergentes ao principio, paſſado certo número de termos, ſe fação divergentes, ou finalmente, que ſejão inteiramente divergentes, desde a ſua origem.

Todas as vezes porém, que for $\frac{d^p y}{dx^p} = 0$, então o integral ſe achará neceſſariamente em termos finitos; porque a ſerie geral ſe rompe neſte caſo, e não ha mais receio dos incommodos referidos. Bem ſe vê, que eſte genero de integraes pouco intereſſa, pois ſó as funções racionaes, que não involvem expoentes negativos, he que pela ſua differenciação ſucceſſiva, ſuppondo (dx) conſtante, conduzem á equação da fórma $\frac{d^p y}{dx^p} = 0$. He porém de notar, que a preſente condição não he indiſpenſavel para ſe obter o integral em termos finitos: são innumeraveis as funções de (x), que podem dar hum ſemelhante reſultado, independentemente das ſuas differenças virem a ſer nullas: para iſto baſta, que as ſeries da fórma $y \pm \frac{z\,dy}{dx} + \frac{z^2\,d^2y}{2\,dx^2} \pm \frac{z^3\,d^3y}{2.3\,dx^3} +$ &c., tenhão ſomma conhecida ao depois de nella ſe ſubſtituir por z; y; $\frac{dy}{dx}$; $\frac{d^2y}{dx^2}$; &c. as reſpectivas funções de (x)

Muitas vezes he poſſivel transformar as ſeries achadas, pela analyſe final de huma integração, em outras mais convergentes, e por conſeguinte mais accommoda-

da-

dadas aos fins a que se destinão. A serie $x - \frac{x^3}{2.3} +$ &c., por exemplo, será muito convergente, sendo (x) muito pequeno: empregando-se tão sómente os dous primeiros termos della, o seno de 30°, se achará exactos até $\frac{1}{3000}$ parte do raio. Mas se os arcos são muito grandes, esta serie se torna divergente, até que seja $2(m-1)(2m-1) > x^2$, entendendo por (m) o número dos termos, e por . . . $\frac{x^2}{2(m-1)(2m-1)}$ a relação do termo (m) . . . . $= \frac{x^{2m-1}}{2.3 \ldots 2(m-1)(2m-1)}$ ao seu antecedente. Parece logo, que a serie para os grandes arcos, he pouco vantajosa, pois que esta condição exige o cálculo de muitos termos. Attendendo porém a que infinitos arcos tem o mesmo seno, e que he $sen.(2kp+z) = sen.z$, (sendo (k) qualquer número inteiro positivo, e (p) a simi-circunferencia) poderemos substituir por (x), na hypothese de ser maior que a circunferencia, o arco $(x-2kp)$, ou $(180° + 2kp - x)$ conforme for $(x-2kp)$ menor, ou maior que 90°. Por este meio a serie será necessariamente convergente, e poucos termos della darão huma approximação sufficiente.

As series $L(1+x) = x - \frac{x^2}{2} + \frac{x^3}{3} - \frac{x^4}{4} +$ &c. . . . e $L(1-x) = -(x + \frac{x^2}{2} + \frac{x^3}{3} + \frac{x^4}{4} +$ &c., que he possivel achar pelo presente methodo, dão . . . . . $L\frac{1+x}{1-x} = 2(x + \frac{x^3}{3} + \frac{x^5}{5} + \frac{x^7}{7} + \frac{x^9}{9} +$ &c.) serie con-

ver-

vergente todas as vezes que for (x) menor que a unidade. Seja $x = \frac{1}{m}$; teremos $L\frac{m+1}{m-1} = 2\left(\frac{1}{m} + \frac{1}{3.m^3} \ldots + \frac{1}{5.m^5} + \frac{1}{7.m^7} + \text{&c.}\right)$, ſerie que ſerá tanto mais convergente, quanto maior for (m). Como porém os numeros $(m+1)$ e $(m-1)$ differem de duas unidades, a preſente ſerie he pouco accommodada para calcular as táboas. Aſſim ſuppondo $m = 2k \pm 1$, teremos . . . .

$$L(k+1) = Lk + \frac{2a}{2k+1}\left(1 + \frac{1}{3(2k+1)^2} + \frac{1}{5(2k+1)^4} \ldots + \frac{1}{7(2k+1)^6} + \text{&c. ou}\right) \ldots \ldots \ldots \ldots$$

$$Lk = L(k-1) + \frac{2a}{2k-1}\left(1 + \frac{1}{3(2k-1)^2} + \frac{1}{5(2k-1)^4} \ldots + \frac{1}{7(2k-1)^6} + \text{&c.}\right)$$

ſerie de Hallei, que pela ſua convergencia he muito expedita para o cálculo dos logarithmos.

Em geral: quando ſe trata de transformar huma ſerie em outra mais convergente, não ha mais que ſuppôr a variavel (x) igual a huma função de (z) tal, que (z) função de (x) ſeja menor que (x). Por eſte meio a ſerie $mx - m'x^2 + m''x^3 - m'''x^4 + m''''x^5 - m^v x^6 + \text{&c.}$ ſe transforma em . . . . . .

$$\frac{mx}{1+x} - (m' - m)\frac{x^2}{(1+x)^2} + (m'' - 2m' + m)\frac{x^3}{(1+x)^3} - (m''' - 3m'' + 3m' - m)\frac{x^4}{(1+x)^4}$$

=

$= \frac{m\,x}{1+x} - \frac{\delta m\,x^2}{(1+x)^2} + \frac{\delta^2 m\,x^3}{(1+x)^3} - \frac{\delta^3 m\,x^4}{(1+x)^4}$ + &c. entendendo por δm, $\delta^2 m$, &c. as differenças finitas de (m). A ſerie transformada ſerá mais convergentes que a primitiva, por ſer $\frac{x}{1+x} = z$ não ſó menor que (x), mas tambem que a unidade, ſeja (x) o número que fôr.

Pela preſente transformação, que he de grande uſo para achar a ſomma das ſeries, ſe torna a ſerie attribuida a Leibnitz *A. tang.* $x = x - \frac{x^3}{3} + \frac{x^5}{5} - \frac{x^7}{7} + \frac{x^9}{9}$ — &c. na de João Bernoulli *A. tang.* $x = \frac{x}{1+x^2} + \frac{2.x^3}{3(1+x^2)^2} \ldots + \frac{2.4\,x^5}{3.5\,(1+x^2)^3} + \frac{2.4.6\,x^7}{3.5.7\,(1+x^2)^4}$ + &c. mais convergente que a primeira, e ſem alternativa de ſinaes, condição attendivel em ſemelhante genero de expreſsões.

He facil de ver, que a bondade dos reſultados de huma integração, depende em grande parte do methodo que ſe elegeo para os conſeguir: e que muitas vezes he poſſivel, por via de operações accommodadas, fazer menos defeituoſas as expreſsões, que a analyſe produzio immediatamente. Mas a eſcolha do methodo, por onde ſe deve intentar a integração, não he as mais das vezes ſem embaraço. São infinitas as differenciaes, que não admittem integração por certos methodos; ou que ſendo integradas por huns dão reſultados ſummamente complicados, e de nenhum uſo, ao meſmo tempo, que a ſua integração he obvia, dirigindo-ſe por outro caminho.

A ſerie de Leibnitz aſſima referida, acha-ſe muito facilmente, reduzindo a ſerie pelo binomio de Newton, ou pela divisão, a expreſsão $\frac{dx}{1+x^2}$. Pertendendo-ſe porém

rém achar este integral pelo methodo de Mr. Fontaine, só se conseguiria por via de huma analyse hum pouco trabalhosa. Pelo methodo de Mr. Fontaine, não he possivel achar a serie de João Bernoulli do arco pela tangente, ao mesmo tempo que a serie de Leibnitz, que se acha por aquelle methodo, se reduz á de Bernoulli por huma transformação. Esta transformação, achada por huma nova operação, póde obter-se sem mais rodeio pela integração de $\frac{dx}{1+x^2}$, servindo-nos para isso da serie geral . . . .

$$\int y\,dx = yx - \frac{x^2\,dy}{(m+2)\,dx} + \frac{x^{m+3}}{(m+2)(2m+3)}\,d\left(\frac{dy}{x^m\,dx^2}\right)$$

$$- \frac{x^{2m+4}}{(m+2)\ldots(3m+4)}\,d\left(\frac{1.}{x^m}d\left(\frac{dy}{x^m\,dx^3}\right)\right) \ldots\ldots\ldots$$

$$+ \frac{x^{3m+5}}{(m+2)\ldots(4m+5)}\,d\left(\frac{1}{x^m}\,d\left(\frac{1}{x^m}\left(\frac{dy}{x^m\,dx^4}\right)\right)\right) \ldots\ldots$$

$$- \frac{x^{4m+6}}{(m+2)\ldots(5m+6)}\,d\left(\frac{1}{x^m}\,d\left(\frac{1}{x^m}\,d\left(\frac{1}{x^m}\,d\left(\frac{dy}{x^m\,dx^5}\right)\right)\right)\right)$$

$$+ \frac{x^{5m+7}}{(m+3)\ldots(6m+7)}\,d\left(\frac{1}{x^m}\,d\left(\frac{1}{x^m}\,d\left(\frac{1}{x^m}\,d\left(\frac{1}{x^m}\,d\left(\frac{dy}{x^m\,dx^5}\right)\right)\right)\right)\right)$$

— &c. Suppondo nesta serie $m=1$, $y=\frac{1}{1+x^2}$ teremos

$$\int \frac{dx}{1+x^2} = \frac{x}{1+x^2} + \frac{2x^3}{3(1+x^2)^2} + \frac{2.4x^5}{3.5(1+x^2)^3} + \frac{2.4.6x^7}{3.5.7(1+x^2)^4}$$

+ &c. como achou João Bernoulli. Se fizermos $m=0$, será

$$\int y\,dx = xy - \frac{x^2\,dy}{2\,dx} + \frac{x^3\,d^2y}{2.3\,dx^2} - \frac{x^4\,d^3y}{2.3.4\,dx^3} + \frac{x^5\,d^4y}{2.3.4.5\,dx^4}$$

— &c. serie de Bernoulli, como se sabe, e que he identica com o methodo de Mr. Fontaine, como está demonstrado.

Chamei geral á ſerie $\int y\,dx = yx - \frac{x^2\,dy}{(m+2)dx} \ldots$

$+ \frac{x^{m+3}}{(m+2)(2m+3)}\,d\left(\frac{dy}{x^m\,dx^2}\right)$ — &c. não porque ella comprehenda todos os integraes, que he poſſivel achar, ou exactamente, ou por ſeries, pelo principio $\int y\,dx = yx - \int x\,dy$; mas ſim por ſer accommodada a integrar os differenciaes da fórma $\frac{dx}{(a+bx^n)^k}$ por ſeries muito regulares.

Muitas vezes acontece, que os diverſos methodos de approximação dão reſultados inteiramente identicos, ainda que repreſentados de differente fórma Deſta unica differença porém nada ſe póde concluir ſobre a ventagem de hum, ou outro methodo, menos que a ſua fórma não ſeja preferivel pela commodidade, que della reſulta no cálculo. Sabe-ſe por exemplo, que he . . .

$$\int \frac{x^{m-1}\,dx}{(1+x^2)^{\frac{m+1}{2}}} = \frac{x^m}{m(1+x^2)^{\frac{m+1}{2}}} + \frac{m+1}{m}\int \frac{x^{m+1}\,dx}{(1+x^2)^{\frac{m+3}{2}}};$$ ou

(tomando eſte integral entre os limites de $x = 0$, e $x = \infty$),

$$\int \frac{x^{m-1}\,dx}{(1+x^2)^{\frac{m+1}{2}}} = \frac{m+1}{m}\int \frac{x^{m+1}\,dx}{(1+x^2)^{\frac{m+3}{2}}} = \frac{(m+1)}{m}\frac{(m+3)}{(m+2)}\int \frac{x^{m+3}\,dx}{(1+x^2)^{\frac{m+5}{2}}}$$

$$= \frac{(m+1)(m+3)(m+5)}{m(m+2)(m+4)}\int \frac{x^{m+5}\,dx}{(1+x^2)^{\frac{m+7}{2}}} \ldots\ldots$$

$$= \frac{(m+1)(m+3)(m+5)\ldots(m+2k-1)}{m(m+2)(m+4)\ldots(m+2(k-1))}\int \frac{x^{m+2k-1}\,dx}{(1+x^2)^{\frac{m+2k+1}{2}}}$$

Seja $m = 1$, teremos . . . . . .

$$\int \frac{dx}{1+x^2} = \text{Ar. } 90^\circ = \frac{2.4.6.8.10.12.14\ldots 2k}{1.3.5.7.9.11.13\ldots(2k-1)}\int \frac{x^{2k}\,dx}{(1+x^2)^{k+1}}$$

Se

Se fizermos $m = 2$, será . . . . . .

$$\int \frac{x\,dx}{(1+x^2)^{\frac{1}{2}}} = 1 = \frac{3.5.7.9.11.13\ldots 2k+1}{2.4.6.8.10.12\ldots 2k} \int \frac{x^{2k+1}\,dx}{(1+x^2)^{\frac{2k+3}{2}}}.$$

Quando he (m) infinito, temos geralmente $\int \frac{x^{m-1}\,dx}{(1+x^2)^{\frac{m+1}{2}}}$ $= \int \frac{x^{m+1}\,dx}{(1+x^2)^{\frac{m+3}{2}}}$; logo fendo (k) infinito, igualmente teremos $2k-1 = 2k = 2k+1$; $\int \frac{x^{2k}\,dx}{(1+x^2)^{\frac{k+1}{2}}} = \int \frac{x^{2k+1}\,dx}{(1+x^2)^{\frac{2k+3}{2}}}$

$$\text{e} \frac{\int \frac{dx}{1+x^2}}{\int \frac{x\,dx}{(1+x^2)^{\frac{1}{2}}}} = \int \frac{dx}{1+x^2} = \text{Arc. } 90^\circ = \frac{2.2.4.4.6.6.8.8.10.10.12.12\ldots \&c.}{1.3.3.5.5.7.7.9.\ 9.11.11.13\ldots \&c.}$$

expreſsão de Wallis para o arco de 90°. Como he $\int \frac{dx}{1+x^2} = x - \frac{x^3}{3} + \frac{x^5}{5}$ &c. $= 1 - \frac{1}{3} + \frac{1}{5} - \frac{1}{7} + \frac{1}{9} - \frac{1}{11}$ + &c. no caſode $x = 1$, teremos $\frac{1}{2}\int \frac{dx}{1+x^2} = \int \frac{dx}{1+x^2}$ $= \text{Ar.tang. } 1 = \text{Ar. } 45^\circ = \frac{2.4.4.6.6.8.8.10.10\ldots \&c.}{1.3.3.5.5.7.7.9.9.11\ldots \&c.}$ $= 1 - \frac{1}{3} + \frac{1}{5} - \frac{1}{7} +$ &c. Bem entendido, que o integral $\frac{1}{2}\int \frac{dx}{1+x^2}$ ſe deve tomar entre os limites de $x = 0$, e $x = \infty$; e $\int \frac{dx}{1+x^2}$ entre os de $x = 0$, e $x = 1$.

Eis-aqui que a expreſsão de Wallis para o arco de 45° não he outra couſa mais, que a ſerie de Leibnitz para o meſmo arco. Sendo pois innumeraveis os inte-

graes, que he poſſivel achar por continuos productos infinitos, e por outra parte podendo-ſe converter em ſerie cada hum deſtes; facilmente ſe vê, que hum grande número de expreſsões identicas em quanto ao valor ſe podem repreſentar de dous modos diverſos, pelo que reſpeita á fórma. Ha caſos, em que a expreſsão de productos infinitos he mais commoda para o cálculo; mas no preſente exemplo, e em muitos outros, são ſempre preferiveis ás ſeries, ſe he poſſivel converter eſtas em outras mais convergentes, e expeditas.

A theorica das fracções contínuas offerece exemplos não menos ſenſiveis, que os do methodo precedente, ſobre a identidade dos reſultados. Sabe-ſe, que ſendo $x = \frac{1}{m} - \frac{1}{m'} + \frac{1}{m''} - \frac{1}{m'''} +$ &c. he igualmente $x =$

$$\cfrac{1}{m + \cfrac{m^2}{m' - m + (m')^2 \over m'' - m' + (m'')^2 \over m''' - m'' + (m''')^2 \over m'''' - m''' + (m'''')^2 \over m_{v} - m'''' + (m_{v})^2 \over m^{vi} - m_{v} + \&c.}}$$

Seja por exemplos $1 - \frac{1}{3} + \frac{1}{5} - \frac{1}{7} + \frac{1}{9} \frac{1}{11} + \frac{1}{13} -$ &c. a ſerie, que ſe pertende converter em fracção contínua, teremos $m = 1$; $m' = 3$; $m'' = 5$; $m''' = 7$; $m'''' = 9$; $m = 11$; $m^{vi} = 13$, e . . . . . .

x

$$x = \cfrac{1}{1+\cfrac{1}{2+\cfrac{9}{2+\cfrac{25}{2+\cfrac{49}{2+\cfrac{81}{2+\cfrac{221}{2+\&c.}}}}}}}$$

expreſsão achada por Brouncker para o arco de 45°, e do meſmo valor; como ſe vê, que a ſerie de Leibnitz para eſte meſmo arco. Se houveſſe hum methodo facil, e geral para calcular a ſomma das fracções contínuas, eſta reducção ſeria muito commoda, pois que ſeries intractaveis pela ſua complicação ſe convertem algumas vezes em fracções contínuas muito ſimplices, e expeditas.

Se me demorei em materias, que a primeira viſta parecem remotas da preſente indagação, não tive outro fim mais, que o de illuſtrar por via de exemplos conhecidos de todos, a juſta idéa, que ſe deve ter do methodo de approximação de Mr. Fontaine. Aſſim he que eſte modo de apreciar a bondade dos methodos he indirecto; mas talvez ſeja o unico que haja. Os principios, tanto Methafyſicos, como Analyticos dos methodos de approximação, eſtão ainda no ſeu berço. Se iſto parece paradoxo, he ao menos authorizado. Mr. d'Alembert, hum dos maiores Geometras deſte Seculo, não he do contrario ſentimento; e a ſua propoſição ſe verificará, quando a Analyſe infinitiſſimal chegar a hum maior gráo de perfeição.

OB-

OBSERVACION

De la total Emerſión ò fin del Eclipſe de Sol del dia 17 de Octobre de 1781, al obſervatorio de la Academia Real de los Cavalleros Guardias Mariñas de Cartagena.

POR DON JACINTO CERUTI.

Primer Profeſſor de Mathematicas y Director de los Eſtudios, y D. Joſeph Gonzales Alferes de Navio y ſegundo Profeſſor de Mathematicas de la referida Academia.

NO obſtante que por la Operacion Grafica preparatoria, que ſe hizo antes del dia del Eclipſe, reſulto que ſu principio devia ſer en Cartagena a las 6^h $45'$ de la mañana, y que ſalindo el Sol dicho dia (ſegun manifeſtó el calculo del Arco Semi-diurno) a las 6^h y $29'$ devia ſer viſible èl primer apulſo, ó principio; ſin embargo la altura, y proximidad de los montes, que forman por la banda del E. el Puerto, y priban eſte obſervatorio de la vantaja de tener horiſonte claro por aquel lado, impidieron que ſe deſcubrieſe el Sol haſta las 6^h $49'$ $19''$ (tiempo verdadero) eclipſado ya de 2 digitos, y algunos minutos, ſegun reſultò de una obſervacion aproximada hecha por la intermediacion, ó tiempo que tardò el diſco del Sol en paſar por el hilo horiſontal de un antojo, puês no habia micrometro que pudieſe ſervir.

La mañana hera poco clara, la atmosfera eſtava baſtante cargada, como aqui ſucede regularmente em todas por las muchas borias, ſiempre que no ay viento norte; pero ſin embargo pudo obſervarce, com un Teleſcopio de *Short* de pie y medio, ò dies y òcho pulgadas Ingleſas de foco, la Emerſion total a las 8^h $26'$ $16''$, tiempo verdadero com baſtante ſeguridad.

El-

El no haver logrado poder obſervar el primer apulſo, y calcular por conſiguinte la hora de la Conjuncion verdadera en Cartagena nos precisò a recurrir al calculo de las Parallaxes, y metodo de *Mr. de la Caille*, en ſus Lecciones de Aſtronomia (Edicion de 1780) *pag.* 410, para hallar por tales obſervaciones la Longitud Geografica de Cartagena.

Por obſervaciones anteriores ſe tiene determinada la Longitud Geografica de Cartagena al Oueſte de París 3° 29′, lo que infiere la diferencia de Meridianos 13′ 26″. Supponga-ſe pues eſta diferencia en el primer calculo de 10 minutos, e de 20′ en el 2°, y ſiendo la hora de la obſervacion reducida a tiempo medio las 8ʰ 11′ 40″ de la mañan ſe calculò, e ſe hallò la diferencia de Meredianos entre París y Cartagena 13′ 31″, que es Longitud de Cartagena al Oueſt de París 3° 22′ 45″.

La Latitud ya eſta determinadada por repetidas obſervaciones en 37° 36′ 36″.

OB-

OBSERVAÇÕES

Feitas no Rio de Janeiro em 1782. com hum oculo Acromatico de $3\frac{1}{2}$ pés.

POR FRANCISCO DE OLIVEIRA BARBOSA.

Anno, mez, e dia.												
1782												
Fevereiro	13	Immerſ.	do 1.°	Sat.	J. ás	16h	13′	56″	2h	53′	0″	3h 2′ 16″
	24	Immerſ.	2.°	S.	J.	13	4	32	2	53	24	3 2 40
Março . .	1	Immerſ.	1.°	S.	J.	14	30	30	2	53	4	3 2 20
	3	Immerſ.	2.°	S.	J.	15	41	57	2	52	48	3 2 4
	8	Immerſ.	1.°	S.	J.	16	25	17	2	53	4	3 2 20
	17	Immerſ.	1.°	S.	J.	12	49	90	2	52	55	3 2 11
	24	Immerſ.	1.°	S.	J.	14	44	41	2	52	57	3 2 13
	27	Immerſ.	3.°	S.	J.	11	56	6	2	51	50	3 1 6
	27	Emerſ.	3.°	S.	J.	14	21	37	2	54	8	3 3 24
	28	Immerſ.	2.°	S.	J.	12	51	31	2	53	0	3 2 16
	31	Immerſ.	1.°	S.	J.	16	40	10	2	52	53	3 2 9
Abril . . .	2	Immerſ.	1.°	S.	J.	11	8	34	2	53	18	3 2 34
	3	Immerſ.	3.°	S.	J.	15	56	10	2	51	30	3 0 46
	4	Immerſ.	2.°	S.	J.	15	28	37	2	52	50	3 2 6
	9	Immerſ.	1.°	S.	J.	13	4	24	2	52	54	3 2 10
	29	Immerſ.	2.°	S.	J.	12	34	58	2	52	50	3 2 6
Maio . .	2	Immerſ.	3.°	S.	J.	10	23	30	2	52*	49	3 2 5
	2	Immerſ.	1.°	S.	J.	13	17	42	2	53	3	3 2 19
	9	Immerſ.	3.°	S.	J.	11	51	15	2	52	8	3 1 24
	13	Immerſ.	2.°	S.	J.	17	44	24	2	52	45	4 2 1

A quarta divisão contém as differenças de tempo do Rio a Greenwich; e a quinta a Pariz. As estrellas em algumas observações denota, que são visiveis em Greenwich.

Perdeo-se o eclipse da Lua de 28 de Março por estar a atmosfera cuberta.

Variação da Ag. da mesma sorte que veio de Lisboa em 1781. = 6.° 40′ N. E.

Variação da Ag. cevada de ambos os lados 20 vezes em 1782. = 6.° 20′ N. E.

A de 2 de Maio não vem no Almanac: he a do 3.°

Ecli-

Eclipſes dos Satellites de Jupiter obſervados com hum oculo Acromatico de 3 $\frac{1}{2}$ pés feitas em o Rio de Janeiro 1784.

Março . .	29	Im.	2.°	S.	J.	ás	16h	2′	44″	boa.
Abril . . .	3	Im.	3.°	S.	J.	ás	15	19	20	duvidoſa.
Maio . . .	9	Im.	1.°	S.	J.	ás	14	19	15	duvidoſa.
	9	Em.	3.°	S.	J.	ás	14	57	0	muito boa.
	25	Im.	2.°	S.	J.	ás	13	7	0	muito boa.
Junho . . .	8	Im.	1.°	S.	J.	ás	16	18	55	boa.
	17	Im.	1.ª	S.	J.	ás	12	38	30	duvidoſa.
	26	Im.	2.°	S.	J.	ás	12	48	40	duvidoſa.
	28	Im.	3.°	S.	J.	ás	15	19	0	duvidoſa.
Julho . .	3	Im.	1.°	S.	J.	ás	10	51	6	boa.
	3	Im.	2.°	S.	J.	ás	15	24	20	boa.
	17	Im.	1.°	S.	J.	ás	14	37	20	muito boa.
	19	Im.	1.°	S.	J.	ás	9	5	15	muito boa.
	21	Im.	2.°	S.	J.	ás	9	54	24	muito boa.
	24	Im.	1.°	S.	J.	ás	16	30	35	muito boa.
	26	Im.	1.°	S.	J.	ás	10	58	47	duvidoſa.
Agoſto . .	9	Im.	1.°	S.	J.	ás	14	48	10	muito boa.
	10	Im.	3.°	S.	J.	ás	15	20	15	boa.
	11	Im.	1.°	S.	J.	ás	9	17	0	boa.
	11	Im.	2.°	S.	J.	ás	17	46	20	muito boa.

Eclipſes dos Satellites de Jupiter obſervados no Rio de Janeiro em 1785 com hum oculo Acromatico de 3 $\frac{2}{3}$ pes.

Julho . .	13	Im.	1.°	S.	J.	ás	16h	20′	26″	boa.
	20	Im.	3.°	S.	J.	ás	16	47	0	duvidoſa.
	20	Im.	1.°	S.	J.	ás	18	13	30	boa.
Agoſto .	5	Im.	1.°	S.	J.	ás	16	29	37	boa.
	6	Em.	4.°	S.	J.	ás	17	34	22	boa.
	14	Im.	1.°	S.	J.	ás	12	53	47	boa.
	21	Im.	1.°	S.	J.	ás	14	49	4	muito boa.
	23	Em.	4.°	S.	J.	ás	11	44	20	muito boa.
	23	Im.	2.°	S.	J.	ás	12	7	57	boa.
	25	Im.	3.°	S.	J.	ás	12	57	37	duvidoſa.
	25	Em.	3.°	S.	J.	ás	15	27	37	boa.
	28	Im.	1.°	S.	J.	ás	16	44	35	boa.
Setembro	1	Im.	3.°	S.	J.	ás	16	58	35	duvidoſa.
	13	Im.	1.°	S.	J.	ás	15	6	50	boa.
	22	Im.	1.°	S.	J.	ás	11	32	30	duvidoſa.
Novembro	5	Em.	3.°	S.	J.	ás	7	47	17	boa.

Digitized by Google

Observações feitas no Rio de Janeiro com hum Acromatico de 18 pollegadas 1786.

Novemb.	14	Im.	2.°	S.	J.	ás	11h	23′	16″ duvidoſa.
	28	Em.	1.°	S.	J.	ás	10	29	26 muito boa.

1787.

Setembro	14	Im.	1.°	S.	J.	ás	14	49	50 duvidoſa.
	21	Im.	1.°	S.	J.	ás	16	45	28 muito boa.
	26	Im.	2.°	S.	J.	ás	16	26	10 muito boa.
Outubro	7	Im.	1.°	S.	J.	ás	15	5	35 muito boa.
	8	Im.	3.°	S.	J.	as	15	8	50 boa.
	8	Em.	3.°	S.	J.	ás	17	35	36 duvidoſa.
	28	Im.	2.°	S.	J.	ás	16	15	33 duvidoſa.
	30	Im.	1.°	S.	J.	ás	15	18	22 boa.

1788.

Janeiro	2	Em.	1.°	S.	J.	ás	10	14	45 boa.
	11	Em.	2.°	S.	J.	ás	10	5	45 muito boa.
	16	Em.	1.°	S.	J.	ás	13	58	50 duvidoſa.
	18	Em.	2.°	S.	J.	ás	12	41	15 muito boa.
	31	Em.	3.°	S.	J.	ás	9	16	40 muito boa.

Eclipſe Total da Lua obſervado com a luneta do quadrante de 1 pé de Raio 1787.

Principio da Im. do Henn.	7h	58′	5″	Pr.° da E. do Henn.	10h	35′	5′
Fim	8	2	20	Fim	10	39	5
Im. tot. da Lua	8	5	35	Pr.° da Em. M. F.	0	0	0
Pr.° Claridade	9	43	55	Fim . . . . . E.	10	32	30
Pr.° da Em. de A.	9	51	35	Pr.° da E. M. Ser.	0	0	0
Fim da M. H.	9	57	25	Fim . . . F.	10	26	5
Pr.° da Em. a Tiao	10	5	5	Fim da E. de Grim.	9	46	45
Fim 21	10	6	55	Fim do Eclipſe	10h	43′	

Succedeu aos 3 de Janeiro, e naõ ſe vio o principio por eſtar o Ceo cuberto.

ELO-

Digitized by Google

ELOGIO HISTORICO
DE
JOÃO LE ROND D'ALEMBERT.

POR FRANCISCO DE BORJA GARÇÃO STOCKLER.

JOão Le Rond d'Alembert, Secretario perpetuo da Academia Franceza, Socio das Academias das Sciencias de París, de Petresburgo, de Berlin, de Lisboa, de Napoles, Turim, Noruega, e Padua, da Academia Real das Bellas Letras de Suecia, do Inſtituto de Bolonha, da Sociedade Real de Londres, da Sociedade Litteraria de Caſſel, e da Sociedade Filoſofica de Boſton, naſceo em París a 17 de Novembro de 1717.

Como o amor, que uníra ſeus Pays, ſe não achava authorizado pelos vinculos ſagrados do Matrimonio, na meſma noite do ſeu naſcimento o expozeraõ junto da Igreja de S. João Le Rond, donde foi conduzido a caſa do Commiſſario, ou Juiz Criminal d'aquelle bairro, o qual á viſta da extrema debilidade, em que ſe achava o deſamparado menino, receando que o trato do Hoſpital dos Expoſtos não foſſe baſtante para ſalvar-lhe a vida, o deo a criar a huma caridoſa mulher, de cuja humanidade tinha inteiro conhecimento.

Seu Pay, que ou não tinha ſido logo ſabedor da expoſição do filho, ou não havia conſentido nella ſenão por condeſcendencia, cuidou em acodir immediatamente ao deſamparo, em que elle ſe achava, providenciando quanto era neceſſario para a ſua educação, e ſubſiſtencia, como os deveres da honra, e da natureza pedião.

Tanto que chegou á idade de ſe applicar ás Letras o

meteo no Collegio das quatro Naçoens, onde fez os ſeus primeiros eſtudos, dando continuas e deciſivas provas de vaſtidão de genio, e de ſuperioridade de talentos. A inclinação, que desde logo moſtrou para o eſtudo das Bellas Letras, e partieularmente o goſto da lição dos Poetas Latinos lhe foi varias vezes contrariado por hum de ſeus meſtres, o qual lhe aconſelhava ingenuamente, que leſſe antes o Poema de S. Proſpero ſobre a Graça; mas o diſcipulo, que devia mais á natureza do que era preciſo para rejeitar tão devoto conſelho, continuou a preferir-lhe a lição de Horacio, e de Virgilio.

No ſeu primeiro anno de Filoſofia fez hum Commentario ſobre a Epiſtola de S. Paulo aos Romanos, começando aſſim a ſua carreira litteraria da meſma ſorte que terminára a de Newton, mas apparentemente com bem diverſa fortuna; pois os Commentarios do Geometra Inglez ſobre as Profecias de Daniel, e ſobre o Apocalypſe de S. João derão motivo á irriſão de todos os Filoſofos; e o Commentario de d'Alembert deo fundamento a ſeus meſtres, para conceberem d'elle as mais ventajoſas eſperanças. Já ſe lizonjeavão de que a França veria ſahir das ſuas eſcolas hum ſegundo Paſcal; e para que entre o ſeu diſcipulo e o celebre Theologo e Geometra ouveſſe mais perfeita analogia, lhe fizerão eſtudar hum curſo elementar de Mathematicas.

Huma Sciencia, que partindo de principios ſimpliciſſimos e inconteſtaveis, eleva o homem ao conhecimento de verdades tão ſublimes e reconditas, que parece que a natureza ſe havia esforçado por occultar-lhas, não podia deixar de fazer profundas impreſſoens em hum eſpirito naturalmente exacto e penetrante: d'Alembert experimentou com effeito toda a ſatisfacção, que a verdade, quando he acompanhada de demonſtração, deixa nas almas verdadeiramente creadas para o conhecimento d'ella: ſentio-ſe arrebatado pelo ſeu poderoſo attractivo, e desde logo paſſou a fazer das Mathematicas o principal objecto das ſuas applicaçoens. O ardor e aſſiduidade de ſeus novos eſtudos, os rapi-

pidos progreſſos, que nelles fazia, tudo devêra annunciar á ſeus meſtres, que a natureza tinha procurado formar nelle mais hum novo Newton, do que hum novo Paſcal: elles o reconhecêrão aſſim, e temendo, que as Mathematicas o roubaſſem á Theologia, procurárão debaixo de ſimulados pretextos diſſuadi-lo do eſtudo d'ellas; porém todos os esforços, que para iſto fizerão, forão inteiramente baldados; pois nunca podérão perſuadir-lhe que a preferencia, que dava ás Sciencias Exactas, foſſe de nenhuma ſorte vicioſa, nem que o conhecimento das verdades claras e evidentes, que ellas lhe offereciáo, podeſſe enervar a força das que a Religião nos enſina: preoccupação aſſás groſſeira, mas de que infelizmente vemos ainda nos noſſos dias baſtante gente perſuadida.

Logo que ſahio do Collegio, onde fora educado, procurou a caſa d'aquella mulher, que lhe ſervíra de Máy, e a cujos carinhoſos deſvelos devia a conſervação da ſua vida ameaçada desde os primeiros inſtantes pelo deſamparo, e pela miſeria. A gratidão lhe ditou a generoſa reſolução de hir viver no ſeio de huma familia pobre, a quem a ſua modica fortuna podia fazer menos pezada huma condição laborioſa e humilde.

Neſta caſa, onde viveo perto de quarenta annos, ſe entregou livremente á propensão do ſeu genio, occupandoſe quaſi todo no eſtudo das Mathematicas: No meio das ſuas applicaçoens ſe lhe oferecião muitas vezes verdades para elle novas, ou methodos mais elegantes para demonſtrar aquellas, que ſabia ſerem já conhecidas: então ſentia elevar-ſe o ſeu eſpirito, e concebia de ſi idéas mais ventajoſas; mas conſultando as livrarias públicas, aonde a falta de livros proprios o conduzia repetidas vezes, e achando, que os deſcobrimentos, que julgava ter feito, erão couſas já ſabidas, tornava a ter-ſe em menos conta, e todo o prazer ſe lhe deſvanecia. Eſtes encontros de penſamentos, que em vez de deſanimá-lo, deverião ao contrario moſtrar-lhe que os Geometras, que o precedêrão, ſó lhe levavão a ven-

ventagem de haverem naſcido primeiro, chegárão a perſuadi-lo de que a natureza havia ſido com elle mais eſcaſſa, do que com aquelles grándes homens, cujas obras eſtudava; com tudo era tal o amor, que tinha concebido ás Sciencias Exactas, que ainda julgando-ſe diſtituido para ellas do eſpirito de invenção, em vez de applicar-ſe com preferencia a outras, em que podeſſe alcançar melhor fortuna, já ſe contentava ſó com o prazer de as eſtudar ſem eſperança de gloria. Elle meſmo confeſſou eſta verdade a hum ſeu particular amigo, digno avaliador do ſeu merecimento, e que já na preſença de hum dos mais reſpeitaveis Congreſſos de Sabios pronunciou o Elogio d'eſte grande homem, a cujas luzes deve em muita parte os conhecimentos, que hoje o conſtituem hum dos mais illuſtres Geometras.

(*) Mil e duzentas Libras eram a renda annual de d'Alembert, e poſto que elle ſabia eſtreitar os limites das ſuas preciſoens, para que tão modica quantia podeſſe ſer-lhe ſufficiente, tinha continuamente diante dos olhos as de huma familia inteira, a quem dezejava favorecer, e a quem não podia fazer todo o bem, de que ella neceſſitava, e que a ſua gratidão de alguma ſorte lhe devia. Olhava para o governo da França, e via que as ſuas Leis não offereciáo á profiſsão de Geometra, nem aos empregos, em que ſe requerem conhecimentos mathematicos, mais do que huma eſcaſſa mediocridade, e que pelo contrario os Theologos, os Medicos, e os Juriſtas pela maior parte achavão, aſſim como entre nós, eſtabelecimento ſeguro, e independente; huns nos rendoſos, e multiplicados beneficios Eccleſiaſticos, e outros na cura, ou por melhor dizer, na duração dos males, que devorão a triſte humanidade, e perturbão o ſocego, e a ordem das Sociedades Civís.

No concurſo d'eſtas diverſas carreiras preferio a da Juriſprudencia, faculdade em que chegou a receber gráos, mas que abandonou para logo, deſgoſtoſo de não achar no eſ-

(*) *Cento e noventa e dous mil reis da moeda Portugueza.*

Digitized by Google

eſtudo d'ella a ſatisfação, que a ſua alma ambicionava, e a que as luminoſas verdades da Geometria o tinhão acoſtumado. Aſſim he, que já então hum Filoſofo illuſtre meditava desde longos annos o importantiſſimo projecto de demonſtrar a origem, e eſtenção dos deveres dos homens ligados entre ſi pelos vinculos ſociaes; e principalmente de examinar a força d'eſtes meſmos vinculos, não abſtractamente conſiderados, mas ſim naquelle eſtado de perfeição, que he compativel com a natureza humana; n'huma palavra o nunca aſſás louvado projecto de moſtrar a todas as Naçoẽs os verdadeiros principios da mais perfeita legislação; mas eſta obra immortal, a que elle deo o energico titulo de *Eſpirito das Leis*, ainda então não era conhecida mais que pelos amigos particulares de *Monteſquieu*. O Codigo das Leis Romanas conſtituia o Corpo Scientifico da Juriſprudencia Civil; e mal podia hum eſpirito creado para a verdadeira Filoſofia contentar-ſe com procurar, palpando entre as trevas da Hiſtoria antiga, alguns mal deſtinctos veſtigios dos motivos particulares, ou públicos, que occaſionárão entre os Romanos a promulgação das Leis, porque ſe região. O trabalho inſano de pretender conciliar algumas determinaçoens ſábias e juſtas com as capcioſas opinioens dos antigos Juriſconſultos, indiſtinctamente amontoadas na vaſtiſſima e indigeſta compilação de Juſtiniano, não podia occupar ſenão eſpiritos inhabeis para as Sciencias de Rasão; mas ainda que o eſtudo do Direito Romano eſtiveſſe reduzido ao ſeu verdadeiro eſtado, quero dizer, ainda que foſſe contemplado como hum eſtudo de ſimples erudição para os Juriſtas, não podia ſer capaz de ſatisfazer hum genio filoſofico, que dezeja encontrar a cada paſſo objectos em que exercite mais as forças da rasão, que as da memoria.

Juſtamente convencido de que a noticia, e conhecimento imperfeito de huma Legislação emprehendida nos tempos da decadencia, e maior corrupção de huma República pela ſua religião, coſtumes, e conſtituição tão differente dos Governos actuaes da Europa, não podia ſer de gran-

grande utilidade á ſua patria, e neceſſariamente lhe havia de roubar o tempo, que devia empregar em trabalhos mais proveitoſos, voltou-ſe para a Medicina; mas as profundas raizes, que o goſto das inveſtigaçoens Mathematicas tinha lançado na ſua alma, a cada inſtante brotavão novos penſamentos, e novos dezejos, que o diſtrahião das applicaçoens, em que pretendia fundar o ſeu eſtabelecimento.

Perſuadido de que a proximidade dos livros de Mathematica eſtava ſem ceſſar preſtando novas forças a eſta propensão irreſiſtivel, tomou a reſolução de os depoſitar todos em poder de hum amigo; com a firme tenção de não tornar a pedir-lhos ſenaõ deſpois de ſe achar graduado Doutor em Medicina; mas a energia dos penſamentos, que o inquietavaõ, naſcia dos ſuperiores talentos de que a natureza o dotára, e para explicar-ſe com a maior força nao preciſava de outros eſtimulos mais do que as idéas, que já ſe achavão tam profundamente gravadas na ſua alma. A auſencia dos livros naõ diminuio couſa alguma a viveza dos impulſos, com que o genio o chamava para as meditaçoẽs Mathematicas: inſenſivelmente os foi recobrando todos do poder do ſeu amigo, e vendo-ſe outra vez com elles ao pé de ſi, cançado de luctar com a natureza ſe reſolveo a ſer pobre, e a ſer Geometra.

Então começárão os bellos dias de d'Alembert, e aqui começa tambem a parte mais importante do ſeu Elogio; pois como elle meſmo affirma, o verdadeiro elogio de hum ſabio naõ conſiſte tanto em huma narraçaõ circunſtanciada das acçoẽs da ſua vida particular, como em huma fiel expoſição dos ſeus trabalhos litterarios. Os de d'Alembert ſaõ taõ profundos, tantos, e ſobre taõ diverſos objectos, que ſendo impoſſivel abranger todos no eſtreito ambito de hum elogio, ſeria preciſo ſer hum homem pelo menos igual a elle para formar de cada huma das ſuas obras hum perfeito juizo; e aſſim ſem lizongear-me com a eſperança vã de ſer hum exacto avaliador do ſeu merecimento, contentar-me-hei com a honra de relatar na preſença de hu-

huma Academia, de que elle foi Socio, e o primeiro Socio Eſtrangeiro, os mais importantes dos muitos e grandes trabalhos, que faráõ para ſempre o ſeu nome memoravel na Hiſtoria das Sciencias.

A Analyſe demonſtrada do Padre Reineau, que entaõ era conſiderada na França como hum livro claſſico e original, foi tambem hum dos que d'Alembert eſcolheu para os ſeus eſtudos; mas o ſeu engenho ſuperior lhe fez deſcobrir na meſma obra, que buſcára para inſtruir-ſe, alguns deſcuidos attendiveis, que notou, e corregio em huma Memoria, que ſobre eſte aſſumpto appreſentou á Academia Real das Sciencias de Paris. Eſta illuſtre e reſpeitavel Corporação vio bem claramente no eſcrito do novo Geometra os brilhantes raios do genio, que começava a accender-ſe, e que bem depreſſa devia allumiar, e honrar a ſua patria com obras dignas da admiração de todos os Sabios, e de todas as idades; e igualmente intereſſada em animar os ſeus progreſſos, e adquirir hum Alumno capaz de ſuſtentar algum dia a ſua reputação, e gloria, o elegeu para Socio em o anno de 1741.

Dous annos depois publicou o ſeu *Tratlado de Dynamica*, obra que em hum pequeno volume encerra hum grande número de verdades novas, e que para fazer época na hiſtoria das Mathematicas baſtava conter o principio mais geral de Mecanica, que até ao preſente ſe tem conhecido, e que provavelmente ſe virá a conhecer jámais: principio pelo qual todas as leis do movimento dos córpos, que actuam huns ſobre os outros, ſe derivão da ſimples conſideração do equilibrio, e de que ſeu illuſtre Author deduzio ao depois tantos theoremas igualmente importantes e admiraveis.

O grande Newton creando hum novo calculo, póde dizer-ſe, que tambem creou huma nova Mecanica, e huma nova Aſtronomia pelo grandiſſimo número de verdades deſconhecidas, que em ambas eſtas Sciencias deſcobrio, e pelos novos principios, que nellas eſtabeleceu,

applicando a huma, e outra a Analyſe maravilhoſa, que inventara; mas ainda que todas as grandes queſtões de Mecanica, e Aſtronomia Fyſica ſe achão reſolvidas, ou pelo menos tocadas, no ſeu livro immortal dos *Principias Mathematicos da Filoſofia Natural*; com tudo nem elle, nem outro algum dos grandes Geometras ſeus contemporaneos, ou dos que logo depois d'elle ſe ſeguírão, haviam exactamente determinado os verdadeiros principios das Sciencias Fyſico-Mathematicas, nem ao menos demonſtrado aquelles, de que fazião uſo na reſolução dos problemas a ellas pertencentes, de maneira que ſobre elles ſe podeſſe ſolidamente eſtabelecer hum corpo ſyſtematico de conhecimentos ſcientificos. Cada hum tinha formado ſegundo as leis da Mecanica novas regras, que combinadas com as propriedades conhecidas do movimento os levavão por caminhos mais, ou menos indirectos aos reſultados, que buſcavão. Daniel Bernoulli, emprehendendo o exame dos primeiros principios d'eſta ſciencia, tinha derramado novas luzes ſobre algumas propoſições d'ella, e demonſtrado tambem outras, que antes ſe não achavão exactamente provadas; mas a pezar de todos os ſeus eſforços ainda reinava baſtante obſcuridade em alguns dos principios mais uſuaes; e ainda os Geometras os não tinhão ſimplificado de maneira que ſe achaſſem reduzidos abſolutamente áquelles, de que ſó dependem todas as queſtões de Mecanica.

Simplificar eſta Sciencia, reduzindo-a a depender do menor número de principios, que foſſe poſſivel; demonſtrallos rigoroſamente, e eſtender ao meſmo tempo os ſeus limites, foi a grande empreza, a que d'Alembert conſagrou a ſua Dynamica. A Força de inercia, o Movimento compoſto, e o Equilibrio ſão os unicos principios, que elle eſtabelece, e de que deriva todas as leis do movimento dos córpos, e dos ſeus Centros de gravidade, já conſiderando os meſmos córpos perfeitamente livres; já ligados entre ſi por varas inflexiveis, ou por fios inextenſiveis; já final-

finalmente vacillando ſobre planos, ou actuando huns ſobre os outros por meio de linhas flexiveis, ao longo das quaes poſsão correr livremente.

Todas eſtas conſiderações dão occaſião a problemas de ſumma difficuldade, e que até áquelle tempo não tinhão ſido reſolvidos, ou o tinhão ſómente ſido por caminhos indirectos, ou methodos particulares. Era preciſo hum principio geral, derivado dos trez antecedentes, capaz de ſatisfazer directamente a todas as queſtões de Mecanica; e aſſim d'Alembert conſiderando a acção reciproca das partes de qualquer ſyſtema de córpos, e recorrendo ás primeiras noções do movimento, e do equilibrio, vio que contemplando o movimento, que cada huma d'ellas teria, ſe foſſe livre, como compoſto d'aquelle, que realmente tem depois da acção das forças impulſivas, e de outro, que combinado com eſte foſſe capaz de produzir o primeiro, ſe todas foſſem animadas ſómente d'eſtes terceiros movimentos, deverião permanecer em equilibrio; pois que effectivamente todos elles ſe deſtroem pela acção reciproca das meſmas partes; e como a equação, que exprime a condição do equilibrio entre eſtes movimentos deſtruidos, conduz ſempre ao conhecimento dos movimentos conſervados, por meio d'eſta ſimples conſideração conſeguio reduzir todas as queſtões de Dynamica a hum mero problema de Statica.

Deſde logo paſſou a fazer uſo d'eſte elegantiſſimo principio na reſolução de hum grande número de problemas difficilimos, alguns inteiramente novos, e outros que já havião ſido reſolvidos por Geometras de conhecido mericimento. O primeiro, por que começa a ſua applicação, he eſſencialmente o famoſo problema dos centros de oſcillação, que tanta gloria dera a Huyghens, e aos dous primeiros Bernoullis; não ſó o reſolveu com ſumma facilidade, mas moſtrou que a ſolução de João Bernoulli, poſto que mais natural e directa que a de Huyghens, e mais facil que a de ſeu Irmão, podia ſer muito mais ſimples e elegante, ainda pelo meſmo principio funda-

mental, de que para ella ſe ſervíra. D'alli paſſa á reſolução de outros muitos problemas não menos difficultoſos, mas que fôra longo enumerar, e ſobre os quaes ſómente direi por honra d'eſte grande Homem, e para exemplo de outros, que vendo-ſe preciſado a notar os deſcuidos de Geometras, aliàs diſtinctos, nas ſoluções, que derão de alguns d'elles, os nota com tal prudencia, e moderação, que ſe não faz menos admiravel pela ſua ſciencia, do que pela ſua modeſtia.

O *Tractado do Equilibrio, e movimento dos fluidos*, que em o anno ſeguinte publicou, he huma das provas mais deciſivas da fecundidade do ſeu principio, e da delicadeza, e penetração do ſeu genio.

Archimedes no famoſo livro *De Humido Inſidentibus*: tinha ſolidamente eſtabelecido as Leis da Hydroſtatica; mas as da Hydrodynamica, antes de Daniel Bernoulli, humas erão abſolutamente ignoradas, e outras não havião ſido deduzidas ſenão de principios precarios. Mariotte, Torricelli, e Paſcal tinhão por experiencia deſcoberto algumas; mas o *Methodo das Fluxões* ainda não exiſtia, e ſem a ſua applicação era impoſſivel eſtabelecer a verdadeira theorica do movimento dos fluidos. Newton, o celebre Newton, adiantou neſta materia, aſſim como em todas as outras, que emprehendeu, mais que nenhum dos Geometras ſeus anteceſſores; porém a ſua engenhoſa Cataracta he fundada ſobre muitas ſuppoſiçoens gratuitas, e contrarias á experiencia; e por tanto eſtava bem longe de poder ſervir de fundamento a huma theorica exacta. O principio da conſervação das forças vivas inventado por Leibnitz, impugnado depois por Maclaurin, e ſuſtentado pelos Geometras Allemães, mas por ninguem antes de d'Alembert ſufficientemente demonſtrado em toda a ſua extenção, ſervio de fundamento a Daniel Bernoulli, para eſtabelecer huma nova theorica do movimento dos fluidos, que no anno de 1727 publicou no ſegundo Tomo das Memorias da Academia Imperial de Petersburgo. A ſua elegante Memoria, a que poz o titulo de

En-

Enſaio, foi verdadeiramente o enſaio para a compoſiçaõ da Hydrodynamica, que onze annos depois deu á luz publica, obra pelo ſeu merecimento digna dos maiores elogios, e na qual ſeu illuſtre Author fundado ſempre na experiencia, fazendo mui poucas ſuppoſiçoẽs, que naõ tiveſſem ſeguros fundamentos, e applicando o mencionado principio da conſervação das forças vivas a diverſos caſos do movimento dos fluidos, chega finalmente a formulas analyticas admiraveis pela ſua elegancia, e pela ſimplicidade dos reſultados, que offerecem. Immediatamente eſta obra original ſe divulgou, dous celebres Mathematicos João Bernoulli Pai do Author d'ella, e Collin Maclaurin, o primeiro cioſo da gloria de ſeu filho, e o ſegundo querendo ſuſtentar a de Newton ſeu compatriota e amigo, emprehendêrão tratar a meſma materia por diverſos caminhos; mas, a pezar dos trabalhos de tão grandes homens, os verdadeiros principios da Hydrodynamica ainda ſe não achavão eſtabelecidos. O da conſervação das forças vivas, de que uſára Daniel Bernoulli, não tinha ainda toda a generalidade, que ſe lhe reconheceu depois da publicação do *Tractado de Dynamica* do noſſo Geometra, nem póde ter applicação nos caſos, em que as velocidades de algumas particulas dos fluidos recebem inſtantaneamente hum augmento finito. O de João Bernoulli ſe deduz d'eſte com tanta facilidade, que mais parece o meſmo repreſentado de differente maneira, do que outro diverſo d'elle; e os de Maclaurin ſão fundamentalmente os de Newton, como elle meſmo confeſſa, affirmando não ſer a ſua theorica do movimento dos fluidos ſenão huma amplificação da d'eſte famoſo Geometra.

Taes tinhão ſido os progreſſos da Hydrodynamica, e tal era o ſeu eſtado, quando d'Alembert eſcreveo o *Tractado do Equilibrio, e do movimento dos fluidos*, em que ſe propoz por primeiro objecto reduzir as leis do ſeu movimento ás ſimplices leis da Hydroſtatica. O ſeu principio geral de Dynamica combinado com eſtas meſmas leis o conduz por meio quaſi ſempre das meſmas ſuppoſiçoẽs, que

Da-

Daniel Bernoulli abraçára, ao fim que se havia proposto. Os seus resultados são tambem pela maior parte conformes com os d'aquelle grande Geometra, posto que deduzidos por hum methodo mais simples, e mais directo; mas esta admiravel conformidade, quanto a mim, não procede tanto da exacção dos methodos, como da identidade das hypotheses: estas erão de sua natureza insufficientes, para sobre ellas se estabelecer a verdadeira Theorica do movimento, e da resistencia dos fluidos; porém se o tempo de d' Alembert alcançar esta gloria não era ainda chegado, não se lhe deve ao menos negar a de ter nesta obra conseguido simplificar os principios da Hydrodynamica; a de ter mostrado a insufficiencia dos methodos abraçados pelos Mathematicos, que o precedêrão nesta carreira; e a de ter creado alguns novos ramos de huma sciencia tão difficil e importante, como são, a theorica do movimento dos *fluidos* elasticos, de que Daniel Bernoulli apenas fallára; a do movimento dos fluidos dentro de vasos flexiveis; e a da refracção dos córpos solidos na passagem por meios de differentes densidades, ou estas sejão uniformes, ou sejão variaveis; questão que supposto tivesse sido já tratada por diversos Authores, o havia sido de maneira que, sem se lhes fazer injustiça, se póde dizer, que d'Alembert creou de novo esta doutrina; pois abandonando todos os principios precarios, e raciocinios vagos, em que ella se achava estabelecida, conseguio demonstrar por meio de calculos exactos huma multidão de theoremas novos, e pela maior parte contrarios a tudo quanto antecedentemente se tinha por verdade.

Continuando a fazer novas applicaçoẽs do seu principio vio, que tanto na theorica dos fluidos, como na do movimento dos córpos flexiveis, não admittindo nenhuma supposição gratuita, era conduzido a Equaçoẽs fluxionaes cuja integração completa não era praticavel pelos methodos conhecidos, e que assim este famoso principio, para ser felismente applicado, necessitava da invenção de hum

no-

novo calculo, ou, por melhor dizer, da invenção de hum novo ramo do *Methodo inverso das Fluxões*. Assim estão as questões de Mecanica advertindo continuamente aos Geometras da importancia da Analyse, e da dependencia absoluta, que o conhecimento das leis da natureza tem da perfeição d'esta parte das Mathematicas puras. D'Alembert teve tambem a gloria de ser o inventor d'este novo calculo; que devia fazer mudar a face das Sciencias Fysico-Mathematicas, e nas suas *Reflexões sobre a causa geral dos ventos*, impressas em o anno de 1747, e laureadas no antecedente pela Academia Real das Sciencias, e Bellas-Letras de Prussia, deu aos Geometras da Europa as primeiras noções da Integração das Equações fluxionaes a fluxões parciaes.

Esta illustre Corporação havia proposto para assumpto do premio de 1746 o methodo de determinar a ordem, e leis, que o vento deveria seguir, se a terra fosse por toda a parte coberta de hum profundo Oceano, de maneira que para qualquer instante, e para qualquer ponto d'ella se podesse determinar anticipadamente a velocidade, e direcção do vento. O nosso Geometra não só preencheo as condições do Programma, mas levou o seu trabalho alguma cousa mais adiante: he verdade que das trez causas, que a Academia indicava, sómente contemplou a acção combinada do Sol, e da Lua sobre a athmosfera terrestre; mas não rejeitou as outras duas sem fundamentos attendiveis, e os effeitos da terceira considerou-os não só no caso proposto pela Academia, mas tambem no de ser a terra hum globo solido não coberto de agua, e de haver na sua athmosfera diversas leis de denfidade. Examinou além disso as alterações, que em certos casos produz na velocidade, e direcção do vento a figura montuosa da superficie da terra; e tocou incidentemente diversas questões importantes, tanto de Mecanica, como de Calculo. Se os seus trabalhos não bastão, para sobre elles se estabelecer huma theorica exacta dos movimentos da athmosfera, não

se

ſe póde ao menos deſconvir, de que são hum paſſo já aſſás avançado para eſſe fim, e que eſte paſſo he o primeiro, que ſe deu neſta carreira, ainda por ninguem antes d'elle trilhada. A Academia de Berlin o julgou tão importante, e concebeu tão altas idéas do Author da Diſſertação coroada, que não ſó lhe conferio o premio promettido, mas ſem eſperar pela formalidade do eſcrutinio, por unanime acclamação o elegeu para Socio.

Leonardo Euler, aquelle genio immenſo, a quem todas as partes das Mathematicas devem huma grande porção dos ſeus progreſſos, cujos trabalhos pódem talvez igualar os de todos os Geometras do preſente ſeculo, que ainda privado da viſta não deixava de trabalhar hum ſó momento por eſtender os limites da Analyſe, e que com o eſtilo na mão ao meſmo tempo ceſſou de calcular, e de viver; eſte homem celebre immediatamente vio o primeiro esboſſo, e applicações que d'Alembert acabava de fazer do Calculo integral das differenças parciaes, voltou a ſua attenção para eſte novo ramo da Analyſe, e em breve tempo deu a theorica, e a notação d'elle debaixo de hum aſpecto tão facil, e tão commodo, que muitos Geometras o julgárão inventor d'eſte novo genero de integrações, em prejuizo da reputação do ſeu verdadeiro Author. Eſte por outra parte ajudado de hum theorema, que o meſmo Euler achára ſobre as funcções differenciaes a differenças parciaes, e dos grandes progreſſos, que já então havia feito no meſmo calculo, que inventára, emprehendendo a reſolução do problema das cordas vibrantes, foi conduzido a huma Equação, em cuja integral entravão duas funcções variaveis indeterminadas, aſſim como nas integrações ordinarias entrão as quantidades conſtantes.

Taylor em 1715 tinha dado a primeira ſolução d'eſte problema, ſuppondo, que todos os pontos da corda chegão no meſmo inſtante á poſição rectilinea; porém a Equação de d'Alembert moſtrava, que a ſolução do Geometra Inglez não era geral, como ſe imaginava, mas tão ſómente relativa a hum

hum caſo particular, dos que na ſua ſe achavão comprehendidos. Euler, que não podia ſer ſimples eſpectador dos progreſſos dos outros Geometras, tentou a reſolução do meſmo problema conſiderado em toda a generalidade, em que o Mathematico Francez o concebêra; e nas Memorias de Berlin publicou a ſua ſolução muito ſemelhante á deſte, mas muito mais geral; não porque o ſeu methodo lhe déſſe maior extensão, mas porque na determinação das funcções arbitrarias não as ſujeitava á lei da continuidade, que d'Alembert julgava abſolutamente neceſſaria. Então começou entre eſtes dous famoſos Geometras huma conteſtação aſſáz viva ſobre as funcções deſcontinuas, que mereceo a attenção dos Mathematicos mais celebres ſeus contemporaneos, e ſobre a qual, ſem ter a ouſadia de decidir, ſómente direi, que Daniel Bernoulli eſcrevendo contra ambos em favor do methodo Tayloriano, confeſſa que as theoricas, e calculos relativos a eſta queſtão erão os mais difficeis e delicados, que a Analyſe ainda tinha produzido; mas a gloria de a reſolver plenamente, ſe alguem a teve, não eſtava reſervada para nenhum d'eſtes trez famoſos Athletas.

A conſideração da acção do Sol, e da Lua ſobre a terra, cujos effeitos, quanto á noſſa Athmosfera, d'Alembert tinha miudamente calculado na *Diſſertação ſobre a cauſa geral dos ventos*, o incitou a procurar determinar as deſigualdades da Lua cauſadas pela gravitação reciproca deſtes trez aſtros. Eſte problema, de cuja reſolução depende a theorica das perturbações de todos os córpos celeſtes, e a quem ſe devem todos os progreſſos, que a Aſtronomia Fyſica tem feito no noſſo ſeculo, conſiderado geralmente, conſiſte em determinar as trajectorias, que devem deſcrever trez córpos quaesquer em virtude de huma atracção reciproca, que obre na razão compoſta da directa das maſſas, e da de huma funcção qualquer das diſtancias; ſendo conhecidas as ſuas maſſas, poſições, e velocidades. Dous Geometras illuſtres, Euler, e Clairaut tiverão com d'Alembert a gloria de o reſolver quaſi ao meſ-

mo tempo, e por methodos, que erão fundamentalmente os meſmos; todos trez o applicárão immediatamente á theorica da Lua; e todos trez, em conſequencia dos ſeus primeiros calculos, achárão o movimento do Apogeo ſómente de metade do que realmente dão as obſervações mais exactas.

Clairaut foi o primeiro em publicar eſte ineſperavel reſultado, e em concluir, que a gravitação univerſal não obrava na razão inverſa dos quadrados das diſtancias, como depois de Newton ſe julgava; mas os outros dous concorrentes, procedendo com maior circumſpecção, julgárão que não devião publicar tão eſtranha conclusão ſem provas mais deciſivas. Com tudo d'Alembert, vendo que Clairaut obtivera da Academia Real das Sciencias de París que a ſua Memoria ſe imprimiſſe entre as do anno de 1745, que então eſtavão para publicar-ſe, não ſei ſe exceſſivamente zeloſo dos direitos, que podia ter á gloria deſte deſcobrimento, pedio que a ſua Memoria ſe imprimiſſe tambem com a de Clairaut, o que a Academia não teve difficuldade em conceder-lhe; porém mais previſto, ou menos precipitado, teve a prudencia de não tirar do ſeu reſultado conſequencia alguma contraria ao ſyſtema Newtoniano.

A authoridade de hum Geometra tão diſtincto como Clairaut era aſſás attendivel; mas obſtava-lhe o grande nome de Newton; e para decidir contra hum homem tão reſpeitavel, era preciſo examinar a queſtão com a maior ſizudeza; e aſſim Clairaut, que tanto nella ſe intereſſava, Euler, e d'Alembert, que havião achado o meſmo reſultado, ſe applicárão todos de novo a rever os ſeus calculos, e ſommando mais alguns termos nas Series, de que a queſtão dependia, virão que nas ſuas aproximações tinhão deſprezado quantidades attendiveis, e reconhecêrão a conformidade do calculo com as obſervações Aſtronomicas.

Eſta admiravel concorrencia ainda paſſou mais adiante. Todos trez pelo meſmo tempo applicáraõ o ſeu methodo á theorica dos Cometas; e parecendo que o con-

cur-

tursо de acontecimentos taõ notaveis devia produzir huma eſtimação reciproca mais eſtreita, e huma concordia inalteravel entre eſtes homens illuſtres, eſte ultimo ſucceſſo produzio bem pelo contrario huma longa e porfiada diſputa entre os dous Geometras Francezes, de que Euler foi ſocegado eſpectador; mas que deu occaſião a muitas reflexões precioſas ſobre a theorica d'eſtes Aſtros, em outro tempo tão temidos, e ſobre a da Lua, atégora a mais intereſſante de todas as que a Aſtronomia nos offerece.

Antes que eſta diſcordia ſe accendeſſe, já em 1749 d'Alembert tinha reſolvido o celebre e difficultoſiſſimo problema da preceſsão dos Equinoxios, e poſto, por aſſim dizer, o ultimo ſello á verdade do ſyſtema Newtoniano, demonſtrando, que tanto a retrogradação dos pontos Equinoxiaes, como a nutação do eixo da terra são ſimplices effeitos da gravitação univerſal.

A attracção da Lua, e do Sol ſenſivelmente deſigual em os dous emiſferios, em que o Equador divide a terra, faz que o ſeu pólo deſcreva huma curva reintrante em torno do pólo da Ecliptica, e que aſſim os pontos da interceſſão d'eſtes dous planos variem continuamente de lugar. Os antigos Aſtronomos tinhão reconhecido a exiſtencia deſte movimento, e a pezar da imperfeição das ſuas obſervações, Hyparco lhe havia aſſignalado o periodo de 25$\frac{1}{2}$00 annos, que ſuppoſto não ſeja o verdadeiro, dá pouco mais de hum ſegundo de erro por anno. Newton, tendo imaginado hum novo ſyſtema, eſtava na preciſão de moſtrar a conformidade dos fenomenos conhecidos na natureza com as leis, que elle lhe ſuppunha; e aſſim no terceiro livro dos ſeus Principios Mathematicos emprehendeo demonſtrar, que em virtude da lei da attracção a quantidade da preceſſão dos Equinoxios devia ſer exactamente a meſma, que as obſervações indicavão; mas nem as Mecanicas, nem a Analyſe, que elle creára, tinhão chegado ao gráo de perfeição neceſſario para ſe reſolver directamente tão delicada queſtão. As grandes operações práticas, intentadas para a

determinação da verdadeira figura da terra, ainda então ſe não tinhão executado da maneira mais rigoroſa, nem nos lugares mais convenientes; elle a ſuppunha huma Elipſoide abatida nos pólos, e ainda hoje, depois de tantos trabalhos, ſe não ſabe ao certo qual ſeja. Suppunha huma razão entre o diametro, e o eixo do Equador, que as medidas praticas moſtrárão ſer diminuta; ſuppunha uniforme a ſua denſidade, e tem-ſe moſtrado que o não he; n'uma palavra por falta de conhecimentos, que ainda no ſeu tempo não havia, tinha abraçado algumas ſuppoſições falſas; e ſe a pezar d'iſto chegou a obter hum reſultado conforme com as obſervações aſtronomicas, foi porque os defeitos de todas caſualmente ſuccedeu compenſarem-ſe entre ſi.

A preceſsão dos Equinoxios ſeria igual em todos os annos, ſe o plano da orbita da Lua conſervaſſe conſtantemente a meſma poſição a reſpeito do Equador terreſte, mas o movimento dos ſeus nódos, que em perto de dezanove annos procorrem todos os pontos da Ecliptica, faz que eſta inclinação augmente, e diminua ſucceſſivamente dentro d'eſte periodo, e que por conſequencia a acção da Lua ſeja ora maior, ora menor nos dous emiſferios terreſtes, o que ſujeitando o eixo da terra a hum balanço continuo, deve neceſſariamente produzir na obliquidade da Ecliptica, e na quantidade da preceſsão dos Equinoxios huma variação periodica. Eſte balanço, ou nutação do eixo da terra foi incognito a todos os Aſtronomos, até que o incançavel *Bradley* por obſervação deſcobrio, e determinou a ſua quantidade, e a conformidade do ſeu periodo com o dos nodos da Lua. Mas a imperfeição das hypotheſes de Newton fazia neceſſaria, para a ſubſiſtencia do ſeu ſyſtema, huma demonſtração do problema da preceſsão dos Equinoxios derivada de principios mais directos, independente de ſuppoſições precarias, e em que ſe tiveſſe conta com a nutação obſervada por Bradley, e ſe déſſe razão d'eſte movimento novamente deſcoberto ao eixo do planeta, que habitamos.

D'Alembert ſe propoz todos eſtes objectos juntamen-

mente, e ſuppondo a terra huma Eſferoide compoſta de camadas ſolidas de diverſas denſidades, cuja figura ſeja quaſi eſferica, começa por examinar os effeitos da acção do Sol, e da Lua ſobre eſte ſolido; reduz a huma ſó reſultante todas as forças, de que as partes, de que elle ſe compoem, ſão animadas em virtude da attracção do Sol; pratica o meſmo a reſpeito da Lua; e tentando determinar o effeito d'eſtas duas forças pela applicação do ſeu já tão celebre principio de Dynamica, acha-ſe na dependencia da reſolução de hum problema de Statica, talvez o mais difficil deſta Sciencia, o qual conſiſte em determinar as leis do Equilibrio entre quaeſquer potencias, que não actuem no meſmo plano, nem por direcções parallelas; problema que ninguem antes reſolvêra, que elle reſolveu plenamente, e que deu occaſião a huma grande revolução na Mecanica dos ſolidos; ou verdadeiramente ſervio de fundamento a hum novo ramo d'eſta Sciencia, em que depois o grande Euler veio a fazer os mais paſmoſos progreſſos. Parece, que a ſorte de d'Alembert era, creando, e adiantando ao meſmo tempo diverſas partes das Mathematicas, abrir as portas á gloria d'aquelle famoſo Geometra.

As differentes Equações, de que depende a reſolução d'eſte problema geral, ſe reduzem a duas, no caſo em que ſe trata de avaliar a acção combinada do Sol, e da Lua ſobre o eixo da terra, as quaes reſolvidas moſtrão que a ſua nutação ſegue perfeitamente a lei, que Bradley pelas ſuas obſervações determinára; que os pontos equinoxiaes devem ter com effeito hum movimento de retrogradação aſſaz vagaroſo, e que a ſua uniformidade deve neceſſariamente ſer alterada pela nutação. Eſtabelecendo aſſim ſobre os mais firmes fundamentos a verdade do ſyſtema Newtoniano, teve d'Alembert a gloria de reſolver primeiro que ninguem hum dos problemas mais difficultoſos e delicados, que tem occupado os Geometras do noſſo ſeculo, gloria que ſó Euler lhe poderia conteſtar, ſe aos ſeus profundos conhecimentos não juntaſſe a mais inteira probi-

da-

dade ; mas este homem incomparavel , ao mesmo tempo que dava huma solução nova do mesmo problema, temendo que alguem lhe attribuisse a gloria, que a d'Alembert sómente competia, teve a nobre generosidade de confessar que primeiro lêra a obra do Geometra Francez.

A Academia Real das Sciencias de Berlin, propondo para assumpto de premio do anno de 1750 a verdadeira theorica da resistencia dos fluidos, deu occasião a que d' Alembert já possuidor de novos methodos Analyticos, que o calculo, que inventára, lhe havia manifestado, recomeçasse hum trabulho, em que alguns annos antes se tinha tão dignamente occupado ; mas no *Tractado do Equilibrio, e movimento dos fluidos* , que então escrevêra, tinha abraçado por verdadeira a hypothese do parallelismo das laminas, ou secções , em que os Mathematicos considerão os fluidos divididos, o que rigorosamente não tem lugar na natureza , e que foi causa de que então não conseguisse a gloria, que depois lhe alcançou o seu *Ensaio sôbre a resistencia dos fluidos*. Nesta obra original , e que he indubitavelmente huma das que mais honrão o nome de seu illustre Author, desprezando todas as hypotheses precarias sómente suppoem , que as particulas dos fluidos são contiguas entre si, capazes de mover-se livremente, e que mudando de lugar conservão o mesmo volume nos fluidos incompressiveis , ou mudão de volume de baixo de alguma lei determinada nos fluidos elasticos ; e combinando o seu principio universal de Mecanica com estas supposições incontestaveis , deduzio novas formulas muito mais geraes e exactas que as primeiras , e que se não são em tudo conformes com a experiencia , são ao menos as mais perfeitas , a que pelos principios theoreticos se tem podido chegar.

Ao mesmo tempo, que tão gloriosamente resolvia os mais difficultosos problemas de Astronomia, e Mecanica, e estabelecia os verdadeiros principios do movimento, e resistencia dos fluidos sujeitando a sua theorica á Analyse mais delicada , deu na mesma Academia de Prussia huma se-

rie

rie importante de Memorias, em que não só aperfeiçou o methodo de João Bernoulli para a Integração das fracções racionaes, moſtrando como todas ſe pódem reduzir ás quadraturas das Secções Conicas, e o eſtendeu por meio de ſubſtituições a diverſas claſſes de fracções irracionaes; mas generalizou o ſeu celebre theorema ſobre a fórma geral das quantidades imaginarias, que pela primeira vez publicára nas Reflexões ſobre a cauſa geral dos ventos; deu a quadratura geral de todas as curvas da terceira ordem; amplificou a doutrina de Maclaurin ſobre a integração das funcções differenciaes reductiveis á rectificação da Elipſe, e da Hyperbole; expoz a theorica dos pontos de retrogradação da ſegunda eſpecie, cuja exiſtencia o Abbade de Guá havia largamente impugnado com muitos outros Geometras; e deu finalmente hum methodo novo e elegante, para integrar as Equações lineares de qualquer ordem, que ſejão.

Até aqui tenho repreſentado d'Alembert ſómente como Geometra; mas he tempo de o fazer conhecer tambem como Filoſofo, e como Litterato; não porque já tenha fallado de todos os ſeus trabalhos mathematicos, de que julguei dever fazer menção por honra ſua; mas porque o meu fim he moſtrar, quanto me for poſſivel, no ſeu Elogio os diverſos talentos, de que a natureza o dotou, pela meſma ordem, com que elle os foi tambem moſtrando ao publico nos ſeus eſcritos.

A intima amizade, que contrahira deſde a mais tenra mocidade com Dionyſio Diderot, deu occaſião, a que eſte illuſtre Filoſofo, que perfeitamente conhecia o genio profundo, e os vaſtos conhecimentos do ſeu amigo, o convidaſſe para a execução de huma das emprezas mais difficultoſas, e de maior utilidade, que jámais ſe imagináraõ, qual era a de reunir em hum ſó corpo ſcientifico todos os conhecimentos humanos. Tão importante projecto, communicado a hum homem como d'Alembert, não podia deixar de ter acceitação, e de reduzir-ſe a effeito, principalmente naquelle tempo, em que a França contava tão grande nú-

me-

mero de homens celebres em todo o genero. Os mais illuſtres d'elles ſe aſſociárão com os dous primeiros, e d'Alembert, além da parte mathematica da Encyclopedia, foi encarregado de eſcrever o Diſcurſo Preliminar, que devia ornar a frente d'eſta obra immortal.

Neſte diſcurſo, capaz ſó por ſi de fazer para ſempre memoravel o nome de ſeu author, elle traça com penna filoſofica e eloquente a filiação natural de todas as Sciencias, e Artes, e a hiſtoria dos ſeus progreſſos depois da reſtauração das Letras. Para moſtrar a origem de todos os conhecimentos ſcientificos, e indicar a ordem pela qual naturalmente devião ſucceder-ſe, conſidera o homem ſeparado de toda a ſociedade, e ſuppondo-o tacitamente dotado do amor da exiſtencia commoda, moſtra como o ſentimento das precisões naturaes, o devia impellir a obſervar as porducções da natureza, e a procurar diſtinguir aquellas, em que podeſſe achar alivio aos ſeus males, ou ſatisfacção aos ſeus deſejos: como encontrando outros homens, e reconhecendo a ſemelhança entre ſi e elles, devia conhecer a reciproca ventagem, que lhes reſultaria de manifeſtarem huns aos outros os conhecimentos, que tiveſſem adquirido; e como por conſequencia ſe havião de unir em Sociedades, e inventar as linguas, para poderem effeituar a communicação das ſuas idéas: como a oppoſição dos intereſſes, produzindo a diſcordia entre os homens aſſociados, daria occaſião a que os mais fortes opprimiſſem os mais fracos, e ſe eſtabeleceſſe huma odioſa deſigualdade de poder, e de vantagens, que ſendo cada vez mais inſupportavel faria conhecer aos opprimidos a injuſtiça da oppreſsão, e os obrigaria a procurar ſubtrahir-ſe a ella, e a eſtabelecer leis poſitivas, para atalhar todas as violencias futuras, e ſegurar os ſeus primitivos direitos: como a idéa da injuſtiça devia elevar os homens ao conhecimento da moralidade das ſuas acções; a diſtinguir o principio activo de todas ellas; a eſpiritualidade d'eſte; e ultimamente a exiſtência de hum Ente eterno, origem de toda a bondade, e de toda a ſabedo-

bedoria: como as ſuas precisões, multiplicando-ſe de dia em dia, os devião levar a pretender multiplicar tambem as producções da Natureza, e a procurar os meios de pôr outras, de que ainda ſe não houveſſem utilizado, em eſtado de lhes ſervirem para os uſos da vida; e como deſtes eſforços repetidos devião naſcer a Agricultura, a Medicina, a Fyſica, a Chymica, e todas as artes, de que eſtas ſciencias dependem: como o eſtudo da natureza, fazendo-lhes notar qualidades communs a todos os córpos, e qualidades privativas ſómente a alguns, coſtumando-os a conſiderallas ſeparadamente, os devia encaminhar ao conhecimento das ſciencias abſtractas; e como finalmente depois de terem creado a Geometria, a Arithmetica, e a Algebra, combinando as propriedades, que são objecto deſtas ſciencias, com o movimento poderião formar as Mecanicas, a Aſtronomia, e ultimamente a Fyſica experimental, tornando já então a contemplar unidas todas as qualidades, que ſeparadamente havião conſiderado: n'uma palavra d'Alembert eſtudando-ſe a ſi meſmo, e reflectindo ſobre a origem, e connexão das ſuas idéas, moſtra como o deſejo de ſatisfazer a todas as neceſſidades, ou naturaes, ou factícias, foi quem levou os homens á invenção das Sciencias, e das Artes; faz ver a reciproca dependencia de todas ellas, e as relações mais immediatas, que as ligão entre ſi, e que ſucceſſivamente as devião fazer naſcer deſte unico principio.

Depois de haver traçado deſta maneira o encadeamento natural das Sciencias, e Artes, paſſa a expôr os ſeus ſucceſſivos progreſſos deſde a ruina do Imperio do Oriente até ao tempo em que eſcrevia. Alli ſe vê como o eſtudo das linguas mortas, e de todo o genero de erudição fez renaſcer o goſto das Bellas-Letras, e das Artes, que á Grecia tão glorioſamente cultivara: Como o reſpeito ſuperſticioſo, que ſe tributava aos Authores da antiguidade, fez abraçar cegamente a doutrina de Ariſtoteles, eſſencialmente alterada em diverſos pontos pelos Commentadores

Arabes: Como alguns Theologos pouco alumiados abuſando da cegueira dos póvos, amontoando abſurdos ſobre abſurdos, puzerão a razão humana em eſtado de conhecer melhor as trevas, em que a tinhão ſepultado, e a neceſſidade de huma revolução nas Sciencias: e como a pezar da furioſa guerra dos pouco inſtruidos, ou mal intencionados adverſarios da Filoſofia, eſta grande revolução foi começada por Franciſco Bacon de Verulamio, continuada por Deſcartes, e acabada por Newton e João Locke primeiros fundadores dos verdadeiros principios das Sciencias. A deducção natural de todas eſtas verdades, a concisão, e elegancia do eſtilo, a energia com que pinta os grandes genios dos ſeculos paſſados, a imparcialidade, e rectidão com que os julga, a exacção com que eſtabelece o objecto de cada Sciencia, com que lhe aſſignala os ſeus limites, e com que determina o gráo de certeza a que cada huma d'ellas póde aſpirar, tudo eſtá clamando, que * o Univerſo para d'Alembert era hum facto unico, e huma verdade grande, pois não ſomente o podia abraçar de hum ſó ponto de viſta; mas a ſua alma abrangia com effeito todo o ſyſtema dos conhecimentos humanos.

Apenas moſtrou ao mundo, que o meſmo genio, que entre os Mathematicos o tinha collocado a par de Newton, e de Leibnitz, lhe havia merecido hum diſtincto lugar entre os mais illuſtres Filoſofos, e entre os Eſcritores mais eloquentes, a calumnia, e a inveja começárão a prodigalizar-lhe os titulos mais injurioſos, e a deprimir por todos os modos o ſeu merecimento. A Encyclopedia foi tratada como o opprobrio da Filoſofia, e o eſcandalo da humanidade por todos os pretendidos ſabios, com quem ſeus illuſtres Authores ſe não havião aſſociado, ou a quem não tinhão pedido conſelho, para a execução de tão difficulto-

ſa

* *L'Univers, pour qui ſauroit l'embraſſer d'un ſeul point de vue ne ſeroit, s'il eſt permis de le dire, qu'un fait unique, et une grande verité.* Diſcurſo prelimin. da Encyclop. Part. I.

ſa empreza; que ás vezes tanto baſta, para ſatisfazer á vaidade ignorante. Os motivos que então levantárão contra eſta obra immortal clamores tão altos, que obrigárão a interromper por algum tempo o ſeu curſo, ſão os meſmos, que ainda hoje movem, e moverão ſempre a declamar contra todas as Sociedades litterarias aquelles homens, que querendo ſer tidos com pouco cuſto em conta de ſabios, tiverem perdido as eſperanças de ſer nellas admittidos.

As invectivas dos inimigos da Encyclopedia terião por unica reſpoſta a continuação da obra, e o ſilencio de ſeus Authores, ſe as accuſações de impiedade, e de eſpirito de rebelião, com que a ignorancia, e o fanatiſmo nunca deixão de calumniar os verdadeiros Filoſofos, não tiveſſem conſeguido a attenção de peſſoas reſpeitaveis; mas o Miniſterio da França tinha eſcutado as vozes da inveja julgando ouvir as do zêlo, e aſſim era preciſo juſtificar a innocencia, para poder continuar a ſervir a humanidade.

Inſtigado de tão generoſos motivos, convence d'Alembert na Prefação do terceiro volume da Encyclopedia a ignorancia, e malevolencia dos inimigos d'ella ſem os honrar com a declaração de ſeus nomes, fazendo vêr a inepcia, e malignidade das ſuas cenſuras com toda a moderação propria da Filoſofia, e toda a delicadeza da Critica mais judicioſa; porém nada foi baſtante para callar a maledicencia: a Prefação de d'Alembert apenas pôde alcançar aos Encyclopediſtas hum ſocego momentaneo; pois paſſados quatro annos as invectivas continuárão cada vez mais amargas, e o odio rompendo os limites, em que até então ſe contivera, paſſou das cenſuras litterarias a libellos infamatorios, e a ſuſcitar huma eſpecie de perſeguição, de que foi inutil formar queixas, e que obrigou d'Alembert a limitar o ſeu trabalho ſómente á parte Mathematica da Encyclopedia, que era a unica a que ſe obrigára publicamente, e em que não podião ter lugar as ſiniſtras interpretações de ſeus detractores.

Alguns artigos de Filoſofia, e Litteratura, que neſ-

te celebre Diccionario eſcrevêra, e de que a animoſidade de ſeus inimigos ſe tinha valido para procurar fazello odioſo, são outros tantos teſtemunhos da exacção do ſeu penſar, e da delicadeza do ſeu tacto em materias de goſto. Os de Mathematica, que inteiramente lhe pertencem, poſto que alguns em parte traduzidos da Encyclopedia de Chambers, moſtrão, que elle unia toda a penetração de hum Filoſofo com a profundidade de hum Geometra; e ſe para fazer o ſeu nome eterno na hiſtoria das Mathematicas não ſobejaſſem os outros ſeus precioſos eſcritos, as reflexões, que neſtes eſpalhou ſobre diverſos pontos importantes, e ainda meſmo ſobre os principios elementares d'eſta Sciencia, baſtarião para acreditallo em todas as idades por hum Mathematico diſtincto.

Taes erão os glorioſos trabalhos, com que elle tinha feito o ſeu nome reſpeitavel entre os mais celebres Geometras do Mundo, quando ainda a ſua Patria ignorava, ou parecia ignorar, que no ſeu ſeio exiſtia hum homem, com quem podia honrar-ſe, e a quem devia honrar por gloria propria. Mas ſe a França apenas conhecia o nome de d'Alembert, mais ao Norte da Europa eſtava ſentado ſobre hum throno rodeado de louros, e de palmas, hum Principe Filoſofo, e Guerreiro, illuſtre não menos pelas ſuas leis, que pelas ſuas victorias, amante das ſciencias, e dos ſabios, em cujo número ſerá contado por toda a poſteridade, o qual ſoube fazer chegar a ſua beneficencia ao humilde, e ſocegado retiro do illuſtre Geometra, e Filoſofo, fazendo juntamente ſaber á França, e ao Mundo todo, que hum Monarca amado pelos ſeus vaſſallos, e reſpeitado por todas as Nações Européas, o honrava com huma particular eſtimação, e procurava a ſua amizade; premios bem ſuperiores a todas as riquezas, que a ſua mão auguſta podia liberalizar-lhe. Aſſim trilhava o grande Frederico com igual velocidade ao meſmo tempo todos os caminhos da gloria!

Tão honroſas diſtincções tinhão accendido cada vez mais

mais a inveja dos inimigos de d'Alembert; porém elle superior a todas as invectivas, com que pretendião denegrir-lhe a reputação, não só se desvelava em fazer cada vez mais interessante o Diccionario Encyclopedico; mas abria affoitamente novo campo á maledicencia de seus orgulhosos adversarios, publicando nas suas *Miscelaneas de Litteratura, Historia, e Filosofia* novos fructos das mais assiduas applicações litterarias, e das mais sizudas reflexões filosoficas.

As *Memorias de Christina Rainha de Suecia*, e o *Ensaio sobre os homens de letras*; estão mostrando a cada passo, que o estudo do Homem lhe não tinha devido menos disvelos do que o das leis fysicas da natureza: as paixões, e as fraquezas dos Litteratos, e dos Grandes se achão nestas duas obras retratadas com as côres mais energicas, e em hum estylo muito particular; pois parecendo á primeira vista menos grave do que pede a seriedade dos assumptos, e a sizudeza de hum Filosofo, he realmente o mais proprio, para fazer sentir toda a ridicularia, e toda a baixeza, que só a verdadeira Filosofia sabe distinguir em certos procedimentos dos homens, a quem o Mundo chama Sabios, e d'aquelles a quem honra com o titulo de Grandes. A traducção de algumas passagens escolhidas dos Annaes de Tacito, que juntou a estes escritos filosoficos, he certamente huma obra estimavel no seu genero; e se nem todos os Litteratos convierem em que ella merece ser olhada como hum modello das boas traducções, nenhum dos que forem capazes de desempenhar emprezas d'esta natureza poderá negar, que as observações, que a precedem, sobre a arte de traduzir são dictadas por hum genio, que unia aos dictames da mais exacta Filosofia os sentimentos de hum gosto assaz delicado.

Mas de todos os excellentes escritos publicados nesta preciosa Collecção, nenhum tende mais directamente a desmascarar, e confundir os aleivozos inimigos da Filosofia, e da Humanidade, do que a *Dissertação sobre o abuso da Critica em materias de Religião.* Neste pequeno Livro di-

gno

gno de ſer gravado com letras de ouro nos marmores, e nos bronzes, para que a pezar da viciſſitude dos tempos podeſſe permanecer aberto ante os olhos de todos os povos da terra, e de todas as gerações futuras, d'Alembert tomou a generoſa empreza de vingar os verdadeiros Filoſofos da injuſtiça, com que em todos os tempos os fingidos zeloſos da pureza da Fé procuráraõ macular com a nota de impiedade a innocencia de ſuas beneficas intenções; e de moſtrar ao meſmo tempo os horroroſos eſtragos, com que a ignorancia, e o zelo mal entendido da Religião por eſpaço de muitos Seculos devaſtárão a terra, accendendo em nome de hum Deos de paz guerras cruentas, e injuſtas; fulminando terriveis cenſuras ſó para ſuſtentar direitos puramente humanos; ſugeitando os Principes mais poderoſos a publicas e ignominioſas penitencias; e o que mais he, depondo-os algumas vezes de ſeus Thronos; atropelando aſſim os mais ſagrados direitos; dando occaſião a inteſtinas diſcordias, e perturbando inteiramente a paz, e harmonia dos Eſtados. Mas felizmente eſſes tempos tão calamitoſos já são paſſados: Os verdadeiros Filoſofos affrontando intrepidos todos os perigos, com que a ignorancia, e o fanatiſmo os ameaçavão, naõ ceſſárão de esforçar-ſe por allumiar os homens, enſinando-os ao meſmo paſſo a reſpeitar a Santidade da Religião, e d'eſte modo a verdade derramada nos ſeus eſcritos tem reſtituido pouco e pouco aos noſſos corações os quaſi extinctos ſentimentos da humanidade.

As occupações litterarias, e filoſoficas de d'Alembert, o trabalho da Encyclopedia, os minucioſos cuidados da edição de huma obra tão vaſta, nada o podia ſeparar inteiramente das mais ſerias inveſtigações mathematicas. Ao meſmo tempo que todos eſtes diverſos objectos o occupavão, diſcutia, e profundava as queſtões mais importantes do Syſtema do Mundo, e eſcrevia ſobre eſte aſſumpto huma Obra, que elle meſmo confeſſa ſer de todas, as que deo ao publico, a que lhe devêra mais trabalho, e em que ſe empregára por mais dilatado tempo.

Na

Na reſolução do Problema da preceſsão dos Equinocios tinha dado a prova mais deciziva da verdade do Syſtema da gravitação univerſal; mas não ha provas, que baſtem para eſtabelecer hum Syſtema quando ha huma ſó, que o contrarie. Aſſim he que todos os fenomenos conhecidos na Natureza parecião concorrer a confirmar a verdade do Syſtema de Newton; porém eſte célebre Geometra tinha ſido obrigado, a pezar de toda a ſua ſagacidade, e de toda a profundidade do ſeu genio, a abraçar diverſas ſuppoſições gratuitas em quaſi todas as queſtões mais importantes de Aſtronomia Fyſica por falta de principios, que o genio nem ſempre póde ſupprir; e aſſim para eſtabelecer o Syſtema, que a ſua perſpicacia tinha viſto convir a todos os fenomenos naturaes, era preciſo examinar as ſuas hypotheſes, verificar a exacção de todas ellas, ou ſubſtituir-lhes outras mais bem fundadas, quando aquellas ſe achaſſem defeituoſas, e ultimamente applicar-lhes para a deducção dos reſultados methodos analyticos mais rigoroſos, e a tudo iſto ſe abalançou d'Alembert nas ſuas *Inveſtigações ſobre diverſos pontos do Syſtema do Mundo*; em que, aperfeiçoando a ſua reſolução do Problema dos trez Corpos, dá a Theorica da Lua, e de todos os Planetas primarios, applicando particularmente o ſeu methodo geral á theorica de Saturno; faz novas reflexões ſobre a preceſsão dos Equinocios attendendo ás excentricidades das Orbitas da Terra, e da Lua, e á acção dos Planetas ſuperiores; e termina pelo célebre Problema da figura da Terra, o qual conſidera debaixo de hum ponto de viſta muito mais geral do que todos os Geometras, que antes d'elle tinhaõ tratado eſta queſtão.

Ella he tão importante na ordem dos conhecimentos naturaes, e tem occupado tantos homens célebres, que não ſerá eſtranho, nem inutil dar aqui huma idéa abreviada dos ſeus progreſſos até ao tempo, em que o noſſo Geometra pretendeu reſolve-la.

A fórma circular da ſombra da Terra ſobre o diſco da Lua na occaſiaõ dos eclipſes d'eſte ſatellite do noſſo Pla-

ne-

neta, e a conformidade dos augmentos ou diminuições da altura merediana das Eſtrellas, quando partindo da meſma latitude ſe anda o meſmo caminho ſobre diverſos meridianos, eraõ os melhores argumentos, em que os antigos Geometras ſe fundavão, para ſupporem a Terra perfeitamente eſferica. Huyghens, e Newton depois da experiencia de Richer examinando a alteração, que a força centrifuga cauſada pela rotação da Terra em torno do ſeu eixo devia produzir na força da gravidade, viraõ que a razão, em que eſta decreſcia dos pólos para o Equador, era maior do que devêra ſer, ſe a Terra foſſe hum globo perfeito, e d'aqui cuncluíráo, que para dar razão deſte fenomeno era preciſo ſuppolla huma Esferoide abatida nos pólos, porém eſta ſuppoſição tão vaga não podia ſer baſtante para explicar outros muitos, em que a ſua influencia devia ſer aſſaz conſideravel; pelo que era neceſſario determinar a verdadeira figura da esferoide, e a quantidade do ſeu abatimento, e aſſim hum, e outro procurárão determinar a figura da Terra na ſuppoſição de que ella tiveſſe ſido primitivamente fluida, e deſde logo ſugeita ao meſmo movimento de rotação, que ainda hoje lhe obſervamos; mas como partírão de principios diverſos, os ſeus reſultados neſtes dous pontos fôrão tambem differentes.

Bouguer e de Maupertuis vendo eſta diſcordancia, e examinando a meſma queſtaõ achárão, que a condição do Equilibrio entre todas as partes da Terra exigia ſimultaneamente os principios de Huyghens, e Newton, e que em diverſas hypotheſes de gravidade eſtes principios ſeparadamente conſiderados davaõ diverſa figura curvilinea aos meridianos Terreſtes. Maclaurin demonſtrou, que na hypotheſe da atracção Newtoniana combinada com huma força centrifuga a condição do equilibrio pedia, que a esferoide foſſe Elliptica, e iſto ainda attendendo á acção do Sol, e da Lua; mas as medidas práticas executadas em França, no Perú, e na Laponia não podião conformar-ſe, quanto ao abatimento dos pólos, com os reſultados deduzidos da

theo-

theorica do Geometra Inglez, e aſſim hum dos illuſtres Academicos, que fôrão mandados para medir o gráo do meridiano junto ao circulo polar, para conformar a theorica com a experiencia abrio mão da hypotheſe da denſidade uniforme, a qual todos os outros havião adoptado, e reſolveo o problema na ſuppoſição de que a Terra foſſe compoſta de diverſas camadas concentricas de differentes denſidades, e d'eſte modo accommodou de alguma ſorte as dimenções theoréticas com as praticas, conſervando á Terra a figura Elipſodica; mas as obſervações do pendulo contrariavão a theorica de Clairaut, e as medidas dos gráos do meridiano na Italia, e no Cabo de Boa-Eſperança acabáraõ de moſtrar a inſufficiencia das conclusões, que d'ella ſe deduziaõ.

Neſte eſtado de incerteza ſe achava a queſtão da figura da Terra, quando d'Alembert ſe propoz examinalla, e como quem dezejava mais conhecer a verdade do que conciliar as obſervações com a theorica, começou por indagar com todo o rigor as ſuppoſições fundamentaes, em que eſta ſe eſtabalecia, e achou, que ſuppoſto foſſem veroſimeis, era quaſi impoſſivel verificallas demonſtrativamente: Paſſou a conſiderar o problema ſuppondo a denſidade da Terra variavel, mas ſugeita a huma lei conſtante, qualquer que eſta foſſe, e a ſua figura pouco differente da eſferica: Demonſtrou com Clairaut, que a figura Elipſodica podia ſer admiſſivel ſegundo as leis da Hydroſtatica; mas provou além d'iſſo, que havião infinitas outras figuras, que igualmente ſatisfazião a eſtas meſmas leis: Obſervou em conſequencia das delicadiſſimas conſiderações, a que neſta materia foi conduzido, que nos fluidos podia haver dous eſtados differentes de Equilibrio, hum que ſó grandes forças poderião perturbar totalmente, e outro, que a minima força alteraria de maneira, que a maſſa fluida naõ poderia ſó por ſi reſtituirſe outra vez a elle; e ſe rigoroſamente naõ chegou a reſolver eſte importante problema, fez ver quaes ſaõ as grandes difficuldades, que obſtão á ſua perfeita reſolução, ou verdadeiramente demonſtrou a impoſſibilidade d'ella.

No anno de 1754 a Academia Franceza o elegeo para occupar o lugar que tinha vagado por fallecimento do Biſpo de Vence, e o diſcurſo, que na meſma Academia recitou em o dia da ſua recepção, na falta de outras provas, moſtraria bem claramente a aquella illuſtre Companhia quam acertada havia ſido a eſcolha, que d'elle fizera.

Frederico II. Rei de Pruſſia, que em todos os tempos deverá ſer olhado como o modello dos Reis, que não perdia occaſião alguma de dar-lhes uteis, e grandes lições, e que já tinha moſtrado a d'Alembert baſtantes ſinaes da eſtimação, que d'elle fazia, lhe fez peſſoalmente novas honras em Vezel no anno ſeguinte, ſentando-o á ſua meza, e dando-lhe todas as moſtras de huma verdadeira amizade com aquella generoſa ſegurança de quem conhecia, que hum Filoſofo aſſim como não buſca o favor dos Principes, he incapaz de abuſar d'elle quando chega a conſeguillo.

Quaſi ao meſmo tempo o Papa Benedicto XIV. o fez entrar em o Inſtituto de Bolonha, diſpenſando-ſe para iſſo em huma Lei d'aquella celebre Academia.

A das Sciencias de París alterando tambem huma prática nunca d'antes quebrantada, lhe deu o lugar de Penſionario ſupranumerario, não ſem oppoſição de alguns Academicos, que parecião temer as conſequencias de ſemelhante exemplo; porém Camus mais reſoluto, ou menos invejoſo lhes reſpondeu: „ Quando houver outros, que com iguaes „ titulos aſpirem á meſma honra tambem lha concedere- „ mos. „

A Rainha de Suecia, digna Irmãa do grande Frederico de Pruſſia, eſtabelecendo na ſua Côrte huma Academia de Bellas Letras, em que pretendia preſidir peſſoalmente, lhe mandou offerecer hum dos lugares de Socio Eſtrangeiro, que elle acceitou dando-lhe todas as moſtras do mais ſincero agradecimento.

O Conde d'Argenſon então Miniſtro de Eſtado, digno pelas ſuas virtudes, e conhecimentos do lugar importante, que occupava, lhe obteve no meſmo tempo huma pen-

penſão do Governo, com que ſe lhe gratificaſſe de alguma ſorte os muitos, e importantes trabalhos litterarios, em que conſtantemente ſe empregára, e ſe lavaſſe á França da nodoa do eſquecimento, em que tivera por tão longo tempo hum homem tão benemerito.

Tantos teſtemunhos da publica eſtimação quaſi ao meſmo tempo recebidos parece, que aſſim como firmavão para ſempre a reputaçaõ litteraria de d'Alembert, devião igualmente ſegurar o ſeu ſocego; mas a guerra da Encyclopedia ſe ateou então mais vivamente, que nunca. O artigo *Genebra* lhe ſuſcitou duas novas diſputas ambas igualmente vivas; porém não igualmente temiveis; pois huma era com hum Filoſofo, e outra com muitos Theologos. Neſte artigo d'Alembert faz juſtos elogios ás ſaudaveis leis, por que eſta Cidade então ſe governava; louva a ſingeleza dos coſtumes de ſeus Cidadãos; a fidelidade conjugal de ſuas mulheres, e a inteireza, e equidade de ſeus magiſtrados: Exalta a humanidade do ſeu Clero, e a ſua exemplar moderaçaõ; mas affirma, que muitos dos miniſtros, de que eſte corpo ſe compunha, não acreditavão diverſos dogmas do Chriſtianiſmo, nem admittião a neceſſidade da Revelação: e lamenta além diſſo, que os Genebrinos recuſaſſem eſtabelecer hum theatro na ſua patria fundados em raſões de inconveniencia, que de nenhuma ſorte podião ter lugar a reſpeito de hum divertimento publico innocente de ſua natureza, e do qual Genebra meſma podia tirar conſideraveis ventagens; mas a duvida em que com aquella aſſerção deixava o publico ſobre a pureza da Fé dos Paſtores Genebrinos os eſcandalizou vivamente, e o que mais he, eſcandaliſou tambem os Theologos da França, que unindo as ſuas vozes ás do Conſiſtorio de Genebra clamárão contra d'Alembert como ſe foſſem intereſſados na cauſa dos Sectarios de Calvino.

As razões com que o Filoſofo Francez appoiava a utilidade do eſtabelecimento de hum theatro em Genebra, por iſſo que á força, que por ſi meſmas tinhão, união o pezo

da authoridade do grande homem que as eſcrevera, parecerão a outro Filoſofo não menos célebre, e Cidadão daquella meſma Republica, capazes de abalar os animos dos ſeus compatriotas; e receando que eſta inovação produziſſe conſequencias funeſtas aos ſeus coſtumes, ſe reſolveo a pegar na penna contra d'Alembert, não para calumniallo, ou para dizer-lhe injurias, como todos os outros adverſarios, que a Encyclopedia lhe havia ſuſcitado; mas para moſtrar á ſua Patria o riſco, a que ſe expunha ſe abraçaſſe aquelle conſelho. A ſua Carta contra os theatros, aliàs chêa de utiliſſimas reflexões moraes ſobre a natureza dos eſpectaculos em geral, e ſobre a Tragedia, e Comedia em particular, he dictada por aquelle meſmo enthuziaſmo, que produzira os Diſcurſos ſobre a influencia das Sciencias nos coſtumes, e ſobre a origem da deſigualdade entre os homens. D'Alembert lhe reſpondeu em 1759. ſuſtentando a ſua opinião *ſem enthuziaſmo*, nem acrimonia, com aquella *filoſofia exacta*, e delicada, que reſplandece em todos os *ſeus* eſcritos, e com a eloquencia proporcionada ao aſſumpto, e digna do ſeu Contendor. Por qual das duas partes ficou a victoria, he queſtão, em que os Sabios ſe dividem; eu porém, ſe naõ he eſtranho a hum Geometra dizer o ſeu ſentimento em materias de Filoſofia, e Litteratura, ſem pretender augmentar o credito de hum em prejuizo da reputação do outro, ſómente direi, que Rouſſeau arrebata-me, mas d'Alembert convence-me; e que quanto a mim o Filoſofo, que poſſuir o talento da Poeſia, combinando os eſcritos de hum e outro, poderá d'elles deduzir as verdadeiras *regras* de hum theatro, capaz ao meſmo tempo de intereſſar *os* homens, e de corrigir os ſeus defeitos; de hum *theatro*, que ſeja juntamente o lugar do recreio, e a *Eſcola* da moral.

No meſmo anno em que d'Alembert fez publica a ſua reſpoſta a João Jaques Rouſſeau, publicou tambem os ſeus Elementos de Filoſofia, ou por melhor dizer, o ſeu plano de hum Curſo elementar das Sciencias de Razão.

Neſ-

Digitized by Google

Neſte precioſo monumento das ſuas idéas, e opiniões filoſoficas, depois de repreſentar em breve quadro o eſtado das Sciencias no meio do ſeculo preſente, paſſa a expôr, com a maior brevidade, e clareza, os verdadeiros principios de cada huma d'ellas; não eſſes axiomas eſtereis e inuteis, que muitos Filoſofos decorárão com o nome de Principios, mas aquellas verdades ſimplices e importantes, que formão os primeiros anneis dos diverſos pedaços, em que ſe divide a cadêa dos conhecimentos ſcientificos; moſtra como d'eſtas primeiras verdades ſe devem deduzir todas as outras, e aponta as mais intereſſantes, que em hum curſo elementar de Sciencias ſe devem deſenvolver, e demonſtrar; moſtrando ao meſmo tempo a origem, e multiplicidade dos erros, em que tem cahido a maior parte dos Filoſofos de todos os ſeculos, e a inutilidade de tantas queſtões impoſſiveis de reſolver, ſobre as quaes ſe tem tão largamente diſputado nas Eſcolas, e com que ſe tem enchido em deſdoiro da razão as paginas de tantos livros.

Se a verdade me não deveſſe maior attenção, do que a memoria do grande homem, de quem eſcrevo o Elogio, a minha penna ſómente relataria os glorioſos trabalhos por que elle mereceo ſer contado entre os ſabios da primeira ordem, ſem fazer menção de hum ſó dos ſeus enganos, ou deſcuidos; mas pintar hum homem ſem os defeitos, que teve, não he deixar o ſeu retrato á poſteridade; e a gloria de d'Alembert eſtá firmada ſobre fundamentos tão ſolidos, que hum leve erro, ou huma opinião filoſofica menos bem fundada, não poderáõ nem levemente abalalla, e aſſim não devo diſſimular, que entre o grande número de verdades comprehendidas nos ſeus Elementos de Filoſofia, ſe encontrão algumas propoſições duvidoſas, e algumas tambem falſas; e que os principios em que pertende fundar a Moral são de ſua natureza inſufficientes, para d'elles ſe deduzirem todos os deveres dos homens, e muito principalmente para communicar ao eſpirito aquel-

la

la energia, de que ſe preciſa para os ſacrificios da Virtude, e para moderar, e dirigir o fogo impetuoſo das paixões.

Aſſim he, que em todos os tempos os Filoſofos, que mais livremente differão a verdade, fôrão os mais cruelmente perſeguidos pelos meſmos homens, a quem deſejavão alumiar. Os nomes de Anaxagoras, Socrates, Galileo, Deſcartes, e Locke não devem afaſtar-ſe hum ſó momento da memoria de quem poſſuindo os ſeus talentos tiver a generoſa ouſadia de pretender illuſtrar, ou corrigir o ſeu ſeculo; mas ſe eſtas conſiderações obrigárão algumas vezes d'Alembert a appoiar como verdadeiras oppiniões, de que ſe não achava intimamente convencido, além de que eu antes quizera, que hum Filoſofo gemeſſe em ſilencio á viſta das deſgraças, e da cegueira dos homens, do que profanaſſe com a ſua penna os ſagrados monumentos da verdade; os ſeus principios de Moral não fôrão certamente dictados por eſpirito de lizonja, nem por temor de offender as opiniões do ſeu ſeculo. Tão convencido eſtava de que elles erão os unicos, em que eſta ſciencia ſe funda, que reconhecendo a utilidade, que reſultaria ao genero humano, de hum livro em que ſe lhe expoſeſſem, com brevidade, methodo, e clareza, as verdades mais neceſſarias d'ella, por diverſas vezes tentou eſcrevello; mas ſendo ao traçar do ſeu plano, conduzido a huma queſtão importante, a que não podia dar pelos ſeus principios ſolução conveniente, e cuja indecisão offerecia difficuldades perigoſas, em vez de tornar a fazer hum ſerio exame dos principios, ſe reſolveo a abrir mão da empreza.

O Sabio Geometra, que na Academia das Sciencias de Paris recitou o ſeu Elogio, imitando a ſua prudencia, ſe contentou com fazer memoria d'eſte facto, ſem declarar ao publico a pernicioſa queſtão, que nos privou de huma obra tão neceſſaria. Eu porém, que não tive a fortuna de conhecer peſſoalmente eſte reſpeitavel Filoſofo, e muito menos a de poſſuir a ſua amizade, para que elle ſe dignaſſe

ſe confiar de mim as ſuas opiniões particulares, não poſſo ſer fiel, nem traidor ao ſeu ſegredo; mas como não devo prezar em menos do que elle a virtude, nem o bem da humanidade, não devo tambem deixar de dizer, que a ſua ſorte neſta materia ſerá em todos os tempos a de todos os Filoſofos, que deſejando como elle não preverter os coſtumes dos homens, pretenderem derivar as ſuas obrigações moraes de principios independentes do conhecimento do Ente ſupremo, ou por melhor dizer, do conhecimento da ſua vontade manifeſta nas obras, e leis da natureza.

ElRei de Pruſſia lendo os Elementos de Filoſofia de d'Alembert, e obſervando nelles algumas imperfeições, lhe propoz diverſas difficuldades, a que elle reſpondeo fazendo varias illuſtrações aos lugares, que havião merecido os reparos do Monarca filoſofo, e em que as ſuas faltas tinhão ſido pela maior parte voluntarias, illuſtrações, que depois ſe imprimírão no quinto volume das ſuas Miſcelaneas; porém não no meſmo eſtado, em que elle as remettêra a aquelle Soberano, pois havia entre ellas verdades, que podendo dizer-ſe a hum tal Principe, lhe pareceo temeridade dizellas a todos os homens.

No anno de 1762 Catharina II. Imperatriz da Ruſſia deſejando dar a ſeu filho hum Meſtre digno de educar hum Principe lançou os olhos ſobre d'Alembert, e lhe mandou offerecer eſte honroſo, e importante lugar com * cem mil libras de renda por anno; e ſabendo pelo ſeu Miniſtro na Côrte de París, que elle ſe eſcusára de acceitar tão conſideraveis offerecimentos, para mais o obrigar lhe eſcreveo de ſeu proprio punho, propondo-lhe as razões mais attendiveis, e capazes de abalar o animo de hum Filoſofo, que naturalmente aborrece o tumulto, e as intrigas das Côrtes. Alli lhe lembra, que ſendo o amor da humanidade a primeira de todas as virtudes, e o fructo natural da verdadeira Filoſofia, hum Filoſofo ſe não póde eſcu-

* Quarenta mil cruzados da noſſa moeda.

cuſar ſem crime de contribuir, para formar a alma de hum Principe, de quem depende a felicidade de tantos Póvos, principalmente quando a educação d'elle ſe lhe commette inteiramente, como ella lhe commettia a do Grão Duque das Ruſſias: mas o Filoſofo, que havia rejeitado os offerecimentos do Rei da Pruſſia, quando dez annos antes o convidára para a ſua Côrte, propondo-lhe a ſupervivencia do lugar de Preſidente da Academia de Berlin, e que devia temer que o fructo das ſuas primeiras lições ſem ſer de grande utilidade para o ſeu diſcipulo, foſſe para elle funeſto; preferio a modica fortuna, de que gozava na ſua patria, ás grandes honras, e conſideraveis riquezas, que a magnanima Czarina lhe offerecia. E na verdade que felicidade permanente ſe podia eſperar em huma Côrte, que no breve eſpaço de vinte annos havia experimentado duas revoluções, que chegárão até o Throno, e em hum governo, cuja conſtituição favorecendo por extremo a prepotencia dos grandes conſerva o Povo em hum eſtado bem pouco diferente da eſcravidão?

Frederico II., que ardentemente deſejava ver d'Alembert eſtabelecido em Berlin, não cuidou em prover, depois da morte de Maupertuis, o lugar de Preſidente da ſua Academia; até que depois da paz de 1763, ſabendo os degoſtos, que d'Alembert experimentava em Paris por cauſa da guerra litteraria da Encyclopedia, lhe offereceo de novo o meſmo lugar, promettendo-lhe ventagens muito ſuperiores aos ſeus deſejos, e ſegurando-lhe, que na ſua Côrte viveria em liberdade, e ſocego; porém o ſabio Geometra, que prezava mais que tudo a companhia dos ſeus amigos, recuſou os novos offerecimentos, e promeſſas do Rei de Pruſſia, o qual bem longe de eſcandalizar-ſe das ſuas repetidas eſcuzas, continuou a dar-lhe as mais deciſivas provas de eſtimação, e amizade. D'Alembert ſenſivel a tão avultadas obrigações o foi viſitar aos Eſtados de Weſphalia, para lhe teſtemunhar publicamente o reconhecimento, que lhe devia, e obrigado

das

das ſuas inſtancias o ſeguio até Berlin, onde eſte celebre Principe por eſpaço de alguns mezes, que alli o deteve, o tratou com a ultima familiaridade, e lhe deu todos os ſinaes da mais inteira confiança; não ſe poupando a diligencia alguma que podeſſe obriga-lo a aceitar a Preſidencia da Academia; mas vendo, que elle conſtantemente a rejeitava, lhe eſcreveo de Potsdam dous dias antes da ſua partida, proteſtando-lhe que conſervaria vago aquelle lugar, em quanto elle ſe achaſſe em eſtado de poder occupallo: porém a violencia de ſeparar-ſe para ſempre dos ſeus amigos, que fôra huma das razões, que o movêrão a recuſar as offertas da Imperatriz da Ruſſia, o obrigou tambem a reſiſtir ás inſtancias do Monarca Pruſſiano.

No anno de 1765 deu ao publico a ſua obra ácerca da Extincção dos Jeſuitas, a qual ſendo eſcrita com todo o criterio, e imparcialidade não podia deixar de ſuſcitar-lhe novos inimigos; mas como eſtes não tinhão argumentos, que lhe oppor, levados do ſeu reſentimento deſacordadamente publicárão contra elle muitos eſcritos aſſás injurioſos, que em vez de deſauthorizar as ſuas razões, ſómente ſervírão de as confirmar, e de o diſpenſar do trabalho de reſponder-lhes.

No de 1772 foi nomeado Secretario da Academia Franceza, a qual bem longe de temer, que hum Geometra não foſſe capaz de deſempenhar hum lugar, em que não ſerião ſobejos os mais vaſtos conhecimentos de Litteratura, teve a gloria de moſtrar ao mundo litterario, que a preoccupação, aliàs univerſal, da incompatibilidade dos talentos proprios para as Mathematicas, e para as Bellas Letras não tinha podido penetrar os animos dos ſeus ſocios, os quaes munidos da mais exacta Filoſofia, em vez de deſprezar os homens dados ao eſtudo das Sciencias, como eſtes de ordinario deſprezão os Litteratos, ſouberão honrar em d'Alembert aquelles talentos, de que a Academia das Sciencias tantas vezes ſe aproveitára, ſem talvez aprender por iſſo a fazer d'elles mais bem conſiderado apreço.

Eſta illuſtre corporação, e a meſma Academia Franceza, que poſſuia tantas pennas eloquentes, em todas as occaſiões publicas, em que alguns Principes Eſtrangeiros vierão peſſoalmente aſſiſtir ás ſuas Seſsões, e dar-lhes hum teſtemunho irrefragavel da conſideração, em que tinhão as Sciencias, e os homens deſtinados a promover os ſeus progreſſos, ao noſſo Geometra encarregárão o cuidado de ſignificar-lhes o ſeu devido reconhecimento: o que elle ſempre procurou fazer, não por elogios vãos, em que a lizonja ſufocando a verdade derramaſſe as danadas ſementes do deſpotiſmo, e da vaidade; mas por diſcurſos nervoſos chêos d'aquellas maximas politicas, e reflexões moraes, de que depende em grande parte a felicidade dos Póvos, e a verdadeira gloria dos Soberanos.

Vendo que quaſi todos os ſeus anteceſſores no lugar de Secretario da Academia Franceza ſe havião deſcuidado de continuar, como devião em razão do ſeu cargo, a hiſtoria da meſma Academia, ſe propoz eſcrever os Elogios hiſtoricos de todos os ſeus Socios fallecidos deſde o principio d'eſte ſeculo até ao tempo, em que fora eleito para occupar aquelle diſtincto, e trabalhoſo emprego; e no breve eſpaço de tres annos concluhio mais de ſeſſenta Elogios; a maior parte d'elles de Eſcritores, os mais celebres pela diverſidade dos ſeus talentos, e pelo grande número, e importancia das ſuas obras. Os *Boſſuets*, os *Fenelons*, os *Deſtouches*, os *Crebillons*, alli são julgados por hum Juiz o mais allumiado, e imparcial. As ſuas obras são analyſadas com tanta clareza, exacção, e ordem, que d'Alembert parece mais dar conta ao publico de ſeus proprios trabalhos, do que de alhêas producções. As anecdotas mais capazes de dar a conhecer os coſtumes, e caracter de cada hum d'elles, alli ſe achaõ expoſtas com a maior ſingelleza, e ſublimidade. N'uma palavra, d'Alembert não ſe contentou ſó com tranſmittir á poſteridade os retratos dos Eſcritores, de quem honrava a Memoria; quiz tambem deixar-lhe os dos homens.

Eſ-

Digitized by Google

Este genero de composição já não era para elle novo. Os Elogios de *Joaõ Bernoulli*, *Montesquieu*, e *du Marsais* tinhão mostrado que a penna, que com tanto gosto, e descernimento traçára no Diccionario Encyclopedico o artigo *Elogio Historico*, sabia praticar sem violencia os excellentes preceitos, que dictára, e exceder os melhores modellos, que Fontenelle nos havia deixado; tendo assim a gloria, talvez unica entre os Homens de Letras, de ser o primeiro author dos preceitos de hum genero, e de produzir nelle ao mesmo tempo os mais maravilhosos exemplares. He verdade, que os seus primeiros Elogios são muito superiores aos que depois escreveo como continuação da Historia da Academia Franceza: o seu estylo he mais energico, vivo, magestoso, e chêo d'aquelle espirito filosofico, que caracteriza os Escritores do seculo decimo oitavo; mas ainda assim os segundos, por serem escritos em tom mais simplez, e familiar, nem por isso deixão de ter mui distincto merecimento, e de constituir hum dos mais preciosos monumentos da Historia Litteraria.

Ainda que o genio vastissimo de d'Alembert não podia contentar-se com hum só genero de applicações, e parecia igualmente apto para todas as Sciencias; com tudo as Mathematicas lhe devêrão sempre muito particular estimação: e ainda que depois das suas *Investigações sobre diversos pontos do Systema do Mundo*, não emprehendeo mais nenhum grande tratado de Mathematica, nas Collecções das Academias mais famosas da Europa, e em nove volumes de Opusculos publicou successivamente muitas Memorias sobre os pontos mais difficeis, e importantes de Astronomia-Fysica, Mecanicas, e Analyse.

Entre as questões celebres, que alli examina, de huma das primeiras a da natureza dos Logarithmos das Quantidades negativas, em outro tempo pela primeira vez suscitada entre Leibnitz, e João Bernoulli: D'Alembert a tinha renovado havia pouco por cartas particulares com Leonardo Euler, o qual sustentava a opinião de Leibnitz, em tanto que

Digitized by Google

elle defendia a de Bernoulli, fundado quaſi nos meſmos principios d'eſte famoſo Geometra; mas ſem ſaber, que os ſeguia; pois ainda então ignorava, que eſte ponto já havia ſido largamente diſcutido por aquelles dous illuſtres Mathematicos. Euler affirmava que eſtes Logarithmos são imaginarios: d'Alembert pelo contrario moſtrava inclinar-ſe a que elles são reaes. Cada hum apoiava a ſua opinião em fortiſſimos argumentos: As verdades que os novos methodos analyticos tinhão deſcoberto no noſſo ſeculo, fôrão por ambas as partes deſtriſſimamente manejadas, mas como o Calculo, poſto que conſiderado quanto á ſua notação e ſinaes, não ſeja mais do que huma repreſentação ſenſivel das quantidades, e da maneira por que nós as conſideramos, nem ſempre póde repreſentar todas as hypotheſes, e conſiderações, que ſobre ellas fazemos; muitas, e muitas queſtões das que por elle ſe pertendem reſolver, são de ſua natureza dependentes de principios metafyſicos, que nas formulas analyticas ſe não podem encontrar; o que dá occaſião a eſta diverſidade de opiniões nas Sciencias Exactas: nem aliàs ſeria poſſivel, que huma queſtão como eſta puramente de Analyſe ficaſſe indeciza entre Geometras tão profundos como aquelles, entre quem ella foi por ambas as vezes agitada.

Os trabalhos de d'Alembert ſobre os Teleſcopios acromaticos, e ſobre outros diverſos pontos de Optica, não são menos admiraveis. Eſta ſciencia, a que Newton parecia ter aſſignalado os ultimos limites, adquirio entre as ſuas mãos, e as de Euler mui conſideravel augmento. Eſte grande Geometra tinha affirmado contra a expreſſa decisão de Newton, que a aberração de refrangibilidade nos Teleſcopios podia deſtruir-ſe, combinando na compoſição das ſuas lentes diverſas materias diáfanas de differentes denſidades; mas o celebre Optico Dollond igualmente habil na theorica, e na pratica da arte, que exercia, ſe lhe oppoz defendendo os ſentimentos do ſeu illuſtre compatriota, o que deu occaſião a novas reflexões da parte de Euler, e dos ou-

outros Geometras, e Fyſicos ſeus contemporaneos. Dollond reconheceo finalmente a falſidade da hypotheſe Newtoniana; fabricou os vidros lenticulares ſegundo os principios de Euler, e tanto eſte como d'Alembert eſtabelecêrão nos ſeus eſcritos a verdadeira theorica dos Teleſcopios acromaticos; reſolvendo ao meſmo tempo muitos Problemas difficultoſiſſimos de Dioptrica, e tendo ambos a gloria de reformar a doutrina de Newton, hum convencendo de falſa a ſua opinião ſobre a impoſſibilidade de remediar a aberração de refrangibilidade; e outro demonſtrando, que na luz ſolar não exiſtem, como elle affirmára, ſómente ſete raios diverſos differentemente refrangiveis.

Entre as obras, que honrão o nome de d'Alembert, não merece ſer omittida a ſua ſolução do Problema das Tautochronas, tanto pela celebridade d'elle, como pela difficuldade da ſua reſolução, e eſtas meſmas razões farião o meu ſilencio indiſculpavel, ſe deixaſſe de dar aqui huma breve noticia da natureza, e progreſſos de tão famoſa queſtão.

Da-ſe o nome de Tautochronas a todas as curvas, cujos pontos eſtão de tal ſorte diſpoſtos entre ſi, que qualquer corpo, que impellido por huma força accelerante deſcer ao longo da ſua parte concava, gaſtará conſtantemente o meſmo tempo em chegar ao ponto mais baixo d'ella, qualquer que ſeja aquelle de que começar a deſcer. Huyghens foi o primeiro que demonſtrou, que movendo-ſe o corpo no vacuo, ou em hum meio, que não reſiſta, animado ſómente da força da gravidade, a Tautochrona he huma Cicloide; porém Newton examinando a meſma queſtão achou, que a Cicloide não he ſó a Tautochrona quando o corpo ſe move em hum meio não reſiſtente, mas ainda quando a ſua reſiſtencia he proporcional á velocidade do movel. Euler e João Bernoulli reſolvêrão o meſmo Problema, na ſuppoſição de que a reſiſtencia do meio foſſe proporcional ao quadrado da velocidade. Finalmente Fontaine em o anno de 1734 publicou hum methodo elegantiſſimo, e verdadeiramente original, para a ſua reſolução, o qual ao meſmo

tempo que involvia principios de calculo capazes de servir de fundamento a obras mais importantes, conduzia a huma resolução muito mais geral do que as primeiras; pois sendo applicavel a todas as hypotheses de resistencia, em que o Problema havia sido resolvido, mostrava além d'isso, que a mesma curva, que Euler e Bernoulli havião achado ser a Tautochrona quando a resistencia do meio he proporcional ao quadrado da velocidade, o he tambem quando a resistencia he proporcional a este quadrado augmentado do producto da mesma velocidade por qualquer coefficiente constante.

Mas todas estas soluções são, como se vê, relativas sómente a diversas hypotheses da resistencia dos meios, e da força acceleratriz do movel, e ninguem se tinha ainda lembrado de averiguar, se em todas as hypotheses imaginaveis podia haver curvas, que fossem Tautochronas, e de determinar quaes são as condições, que devem ter as mesmas hypotheses, para que a existencia do *Tautochronismo* seja possivel. Hum illustre Geometra, que hoje temos a satisfação de contar no numero dos nossos socios, e cujo nome se tem feito com justa razão respeitavel em toda a Europa, foi o primeiro, que resolveo esta grande questão incomparavelmente mais difficil que as primeiras, e que communicando a d'Alembert a formula, que continha a sua solução, sem com tudo lhe enviar a demonstração d'ella, lhe deu occasião a que elle tambem da sua parte a resolvesse. Emprehendendo pois descobrir a demonstração, que *de la Grange* lhe occultava, não só teve a satisfação de a encontrar, mas a sua admiravel perspicacia lhe fez achar outra formula para a resolução do mesmo Problema ainda mais geral que a do Geometra Italiano, o qual ao mesmo tempo pela continuação dos seus trabalhos a tinha tambem descuberto: circumstancia esta de que as Sciencias Mathematicas offerecem mais de hum exemplo entre os homens de genio, mas que não diminue nem levemente a gloria do nosso Geometra.

Taes são os principaes trabalhos, e segurão ao seu no-

nome a immortalidade na Hiſtoria das Mathematicas. Se eu houveſſe de dar conta de todas as ſuas obras, fazendo de cada huma d'ellas a menção, que merecem, excederia eſtranhamente os limites do ſeu Elogio. As que me vejo obrigado a paſſar em ſilencio, são dignas de tão grande apreço, que certamente farião muito grande honra ainda aos mais acreditados Geometras. Os ſeus Opuſculos Mathematicos ſerão eterno teſtemunho d'eſta verdade. O que eu a reſpeito d'elles diſſe he a minima parte de quanto nelles ſe contém. D'Alembert alli eſpalhou grandiſſimo número de verdades, e methodos originaes: alli retocou, e aperfeiçoou por diverſas vezes a ſua ſolução do Problema dos tres córpos, e a ſua theorica dos fluidos: alli deduzio da theorica geral das funções analyticas a demonſtração rigoroſa de alguns principios de Mecanica, que ainda não havião ſido exactamente provados. Alli amplificou os ſeus methodos de calcular, e fez novas applicações dos ſeus principios ao Problema da precessão dos Equinoxios, ao da Nutação do eixo da terra, e ao da Libração da Lua. Alli examinou os principios fundamentaes do Calculo das Probabilidades; moſtrou a incerteza, e inſufficiencia de alguns d'elles, e indicou ao meſmo tempo novos meios de remediar eſtes inconvenientes. N'huma palavra alli ajuntou hum grande número de reflexões, e principios, que bem deſenvolvidos, e applicados poderáõ ainda algum dia contribuir para novos, e conſideraveis progreſſos das meſmas Sciencias, que elle tão efficaſmente cultivou.

As ſuas virtudes não fôrão menos admiraveis, que os ſeus talentos: ſurdo ás vozes da ambição, e da vaidade nunca duvidou deſprezar as maiores honras, e riquezas, nem dar a conhecer o merecimento d'aquelles meſmos homens, que outros julgarião rivaes da ſua gloria. Elle fez, que o grande Frederico de Pruſſia eſtimaſſe ao celebre Euler, como a hum genio verdadeiramente raro; e ſendo por eſte Monarca conſultado, ſobre quem ſeria capaz de occupar na Academia de Berlin o lugar d'aquelle

Geo-

Geometra, quando da ſua Côrte ſe retirou para a de Petersburgo, foi elle tambem quem lhe deu a conhecer o famoſo De la Grange, dizendo-lhe, que ſó com eſte grande homem podia reparar a perda d'aquelle.

Extremamente ſenſivel á amizade, não ceſſava de promover os intereſſes, e a gloria dos ſeus amigos. Os ſeus eſcritos atteſtaráõ eſta verdade aos ſeculos vindouros, moſtrando-lhes quanto ſe esforçou em todo o tempo por ſuſtentar a reputação de Voltaire, e augmentar a fama de ſeu nome. Amante da humanidade, e da juſtiça, reſpeitou conſtante, e inviolavelmente os direitos dos homens, e procurou ſempre beneficialos, repartindo com elles os ſeus bens, como quem ſe achava intimamente perſuadido, de que não devia gozar do que ſobejava ás ſuas neceſſidades reaes, em quanto outros não tinhão o que lhes era abſolutamente preciſo; corroborando d'eſte modo com a pratica hum principio de moral, que nos ſeus *Elementos de Filoſofia* havia theoreticamente eſtabelecido; e como a ſua beneficencia não tinha proporção alguma com a mediocridade da ſua fortuna, repetidas vezes empenhava em beneficio dos deſgraçados o credito dos ſeus amigos, e a authoridade de que gozava na França, pela ſuperioridade dos ſeus talentos.

Zeloſo do augmento das Sciencias, não ceſſava de trabalhar por abrir novos caminhos aos ſeus progreſſos, já meditando, e eſcrevendo ſobre os ramos mais importantes das Mathematicas, já aconſelhando, e facilitando todos os meios de ſaber a aquelles mancebos, em quem reconhecia talento, e deſejo de aproveitar. A ſua conſtituição naturalmente debil, e delicada, que o obrigava a viver com mui cauteloſo regimen, e a abſter-ſe abſolutamente de todo o liquor fermentado, e de todos os alimentos, que não foſſem muito ſaudaveis, e muito ſimpleſmente preparados, não era baſtante para embaraçar-lhe a mais aſſidua applicação litteraria. No meio das dores, que o atromentávão na ultima enfermidade, já quando os ſeus amigos o julgávão mais

aba-

abatido, e proximo ao ultimo momento, ainda então meſmo empregava os intervallos de ſoccego, que a modeſtia lhe permettia, em diſcutir diverſas queſtões de Mathematica, e em aperfeiçoar as obras, que deixava ineditas. O ſeu mal ſe aggravava de dia em dia; todos temião por inſtantes perdello; elle meſmo conhecia, que o da morte ſe lhe avizinhava; mas tranquillo, e alegre, depois de haver confiado as ſuas ultimas diſpoſições aos mais intimos dos amigos, que lhe reſtavão, converſava com elles ſobre os pontos mais ſerios; eſcutava os ſeus diſcurſos; e ſe percebia, que a converſação afroxava pelo deſgoſto de o verem proximo a ſeparar-ſe d'elles para ſempre, procurava animalla com ditos galantes, e contos engraçados. Tal era a força da ſua razão, que até naquelles momentos, em que o total deſarranjo da economia animal, e o concurſo tumultuoſo dos ſentimentos, ainda os mais generoſos, coſtumão perturballa, era ella quem regulava todas as ſuas acções!

Aſſim acabou o grande d'Alembert no sêio dos ſeus amigos a 29 de Outubro de 1783 olhando para a morte com aquella indifferença, com que para ella olhárão os Socrates, e os Catões.

IN-

Digitized by Google

INDICE

Das Memorias, que contém eſte primeiro Tomo.

Solução geral do Problema de Kepler ſobre a Medição das Pipas, e Toneis, por Joſé Monteiro da Rocha - pag. 1.
Dominici Vandelli *Floræ, et Faunæ Luſitanicæ Specimen* 37.
Ejuſdem: *De Vulcano Oiiſiponenſi, et Montis Ermnii* - 80.
Memoria I. *ſobre a força Magnetica*, por João Antonio Dalla Bella. - - - - - - - - - - - - - - 85.
Mem. II. *Sobre a força Magnetica*, pelo meſmo. - - 116.
Memoria *Sobre os verdadeiros principios do Metholo das Fluxões*, por Franciſco de Borja Garçaõ Stockler - - 200.
Additamentos á Regra de M. Fontaine. Para reſolver por approximaçaõ os Problemas que se reduzem ás Quadraturas, por Joſé Monteiro da Rocha. - - - - - - - - - 218.
Obſervações de differentes Ecclipſes dos Satellites de Jupiter feitas no Real Collegio de Mafra no anno de 1785, por D. Joaquim da Aſſumpçaõ Velho. - - - - - - - - - 244.
Memorias *para a Hiſtoria da Legislaçaõ, e Coſtumes de Portugal*. I. *Eſtado da Luſitania até ao tempo em que foi reduzida a Provincia Romana*, por Antonio Caetano do Amaral. - - - - - - - - - - - - - - - - - 245.
Varias Obſervações de Chimica, e Hiſtoria Natural, por Domingos Vandelli. - - - - - - - - - - - - 259.
Obſervações ſobre hum Hygrometro Vegetal, por Antonio Soares Barboſa. - - - - - - - - - - - - - 262.
Obſervações Fyſicas por occaſiaõ de ſeis raios, que em differentes annos cahíraõ ſobre o Real Edificio junto á Villa de Mafra, por D. Joaquim da Aſſumpçaõ Velho. - - - - - - 286.
Memoria *A cerca da Latitude, e Longitude de Lisboa, e expoſiçaõ das Obſervações Aſtronomicas por onde ellas ſe determináraõ*, por Cuſtodio Gomes de Villas-Boas. - - 305.
Obſervações Aſtronomicas feitas junto ao Caſtello da Cidade do Rio de Janeiro para determinar a Latitude, e Longitude da dita Cidade, por Beno Sanches Dorta. - - - - 325.

Ob-

Digitized by Google

Obſervações Meteorologicas feitas na Cidade do Rio de Janeiro, pelo meſmo. - - - - - - - - - - - - - - 345.
Da incerteza que ha dcerca da Gomma Myrrha. Dá-ſe noticia de hum arbuſto, que tem as meſmas qualidades, e virtudes, por Joaõ de Loureiro. - - - - - - - - - - - 379.
Memoria *Sobre a Poeſia Bucolica dos Poetas Portuguezes*, por Joaquim de Foyos. - - - - - - - - - - - - - 388.
Memoria *ſobre a natureza, e verdadeira origem do Pão de Aguila*, por Joaõ de Loureiro. - - - - - - - - - 402.
Obſervações Aſtronomicas feitas nas Caſas da Regia Officina Typografica, junto ao Real Collegio dos Nobres, por Franciſco Antonio Ciera. - - - - - - - - - - - - - 416.
Obſervações Meteorologicas feitas no Real Collegio de Mafra no anno de 1784, por D. Joaquim da Aſſumpçaõ Velho. 450.
Obſervações Meteorologicas feitas no Real Collegio de Mafra no anno de 1784, pelo meſmo. - - - - - - - 475.
Soluçaõ do Problema propoſto pela Academia Real das Sciencias ſobre o Methodo de approximaçaõ de M. Fontaine, por Manoel Joaquim Coelho da Maia. - - - - - - - 503.
Obſervacion de la total Emerſion ò fin del Eclipſe de Sol del dia 17 *di Octobre de* 1781, *al obſervatorio de la Academia Real de los Cavalleros Guardias Mariñas de Cartagena*, por D. Jacinto Ceruti. - - - - - - - - - - - - 526.
Oſervações feitas no Rio de Janeiro em 1782, *com hum oculo acromatico de* $3\frac{1}{2}$ *pés*, por Franciſco de Oliveira Barboza. - - - - - - - - - - - - - - - - - 528.
Elogio Hiſtorico de João Le Rond D'Alembert, por Franciſco de Borja Garção Stockler - - - - - - - - - - 531.

Digitized by Google

CATALOGO

Das Obras já impreſſas, e mandadas compôr pela Academia Real das Sciencias de Lisboa: com os preços, por que cada huma dellas ſe vende brochada.

I. BREVES Inſtrucções aos Correſpondentes da Academia, ſobre as remeſſas dos productos naturaes, para formar hum Muſeo Nacional, *folheto* 8.° - - - - - - - - - - 120

II. Memorias ſobre o modo de aperfeiçoar a Manufactura do Azeite em Portugal, remettidas a Academia, por João Antonio Dalla-Bella, Socio da meſma, 1. vol. 4.° - - - - - - 480

III. Memorias ſobre a Cultura das Oliveiras em Portugal, remettidas á Academia, pelo meſmo Auctor, 1. vol. 4.° - - - - - 480

IV. Memorias de Agricultura premiadas pela Academia, 2. vol 8.° 960

V. Paſchalis Joſephi Mellii Freirii, Hiſt. Juris Civilis Luſitani Liber ſingularis, 1. vol. 4.° - - - - - - - - - - - - - - - 640

VI. Ejuſdem Inſtitution. Juris Civilis et Criminalis Luſitani. 5. vol. 4.° - 2400

VII. Oſmia, Fragedia coroada pela Academia. *folh.* 4.° - - - - 240

VIII. Vida do Infante D. Duarte, por André de Rezende; *folh.* 4.° 160

IX. Veſtigios da Lingoa Arabica em Portugal, ou Lexicon Etymologico das palavras, e nomes Portuguezes, que tem orígem Arabica, compoſto, por ordem da Academia, por Fr. João de Souſa, 1. vol. 4.° - - - - - - - - - - - - - - - 480

X. Dominici Vandelli Viridarium Grysley Luſitanicum Linnæanis nominibus illuſtratum, 1. vol 8.° - - - - - - - - - - - 200

XI. Efemerides Nauticas, ou Diario Aſtronomico para o anno de 1789, calculado para o meridiano de Lisboa, e publicado por ordem da Academia, 1. vol. 4.° - - - - - - - - - - - 360

O meſmo para os annos ſeguintes até 1798. inclusivamente.

XII. Memorias Economicas da Academia Real das Sciencias de Lisboa, para o adiantamento da Agricultura, das Artes, e da Induſtria em Portugal, e ſuas Conquiſtas, 3. vol. 4.° - - - - - 2400

XIII. Collecção de Livros ineditos de Hiſtoria Portugueza, dos Reinados dos Senhores Reys D. João I., D. Affonſo V., e D. João II., 3. vol. *folh.* - - - - - - - - - - - - - 5400

XIV. Aviſos intereſſantes ſobre as mortes apparentes, mandados recopilar por ordem da Academia, *folh.* 8.° - - - - - - - - - *gr.*

XV. Tratado de Educação Fyſica para uſo da Nação Portugueza, publicado por ordem da Academia Real das Sciencias, por Franciſco de Mello Franco, Correſpondente da meſma, 1. vol. 4.° 360

XVI. Documentos Arabicos da Hiſtoria Portugueza, copiados dos originaes da Torre do Tombo com permiſsão de S. Mageſtade, e vertidos em Portuguez, por ordem da Academia, pelo ſeu Correſpondente Fr. João de Souſa, 1. vol. 4.° - - - - - - - - 480

XVII. Obſervações ſobre as principaes cauſas da decadencia dos Portuguezes na Aſia, eſcritas por Diogo de Couto em fórma

Digitized by Google

de Dialogo, com o titulo de *Soldado Prático*; publicadas, por ordem da Academia Real das Sciencias de Lisboa, por Antonio Caetano do Amaral, Socio Effectivo da meſma; 1. tom. *in* 8.° *mai.* 480

XVIII. Flora Cochinchinenſis; ſiſtens Plantas in Regno Cochinchina naſcentes. Quibus accedunt aliæ obſervatæ in Sinenſi Imperio, Africâ Orientali, Indiæque locis variis labore ac ſtudio Joannis de Loureiro Regiæ Scientiarum Academiæ Ulyſſiponenſis Socii: Juſſu Acad. R. Scient. in lucem edita, 2. vol. *in* 4.° *mai.* 2400

XIX. Synopſis Chronologica de Subſidios, ainda os mais raros, para a Hiſtoria, e Eſtudo critico da Legislaçaõ Portugueza; mandada publicar pela Academia Real das Sciencias, e ordenada por Joſé Anaſtaſio de Figueiredo, Correſpondente do Número da meſma Academia, 2. vol. 4.° - - - - - - - - - - - - - - - 1800

XX. Tratado de Educação Fyſica para uſo da Nação Portugueza, publicado por ordem da Academia Real das Sciencias, por Franciſco Joſé de Almeida, Correſpondente da meſma, 1. vol. 4.° 360

XXI. Obras Poeticas de Pedro de Andrade Caminha, publicadas de ordem da Academia, 1. vol. 8.° - - - - - - - - - - 600

XXII. Advertencias ſobre os abuſos, e legitimo uſo das Agoas Mineraes das Caldas da Rainha, publicadas de ordem da Academia Real das Sciencias, por Franciſco Tavares, Socio Livre da meſma Acad. *folh.* 4.° - - - - - - - - - - - - - - - - - 210

XXIII. Memorias de Litteratura Portugueza, 6. vol. 4.° - - - 4800

XXIV. Fontes Proximas do Codigo Filippino, por Joaquim Joſé Ferreira Gordo, Correſpondente da Academia, 1. vol. 4.° - 400

XXV. Diccionario da Lingoa Portugueza, 1. vol. *fol. mai.* - - - 4800

XXVI. Compendio da Theorica dos Limites, ou Introducçaõ ao Methodo das Fluxões por Franciſco de Borja Garção Stockler, Socio da Academia - - - - - - - - - - - - - - 240

XXVII. Enſáio Económico ſobre o Comércio de Portugál, e ſuas Colónias, oferecído ao Príncipe do Brazil N. S., e publicádo de ordem da Academía Real das Siências pelo ſeu Sócio Jozé Joaquim da Cunha de Azerêdo Coutinho. - - - - - - - - 480

XXVIII. Tratado de Agrimenſura por Eſtevão Cabral, Socio da Academia, em 8.° - - - - - - - - - - - - - - - - 240

XXIX. Analyſe Chimica da Agoa das Caldas por Guilherme Withering, em Portuguez e Inglez. - - - - - - - - - - - 240

XXX. Principios de Tactica Naval por Manoel do Eſpirito Santo Limpo, Socio da Academia - - - - - - - - - - - - 480

XXXI. Memorias da Academia Real das Sciencias, 1. vol. - - 2000

Eſtaõ debaixo do prélo as ſeguintes.

Memorias da Academia Real das Sciencias. 2.° vol.
Taboas Perpétuas Aſtronomicas para uſo da Navegação Portugueza.
Memorias para ſervir á Hiſtoria das Nações Ultramarinas.
Memorias Economicas 4.° vol.
Memorias para a Hiſtoria da Capitania de S. Vicente.

Vendem-ſe em Lisboa *na loja de* Bertrand; *e em* Coimbra, *e no* Porto *tambem pelos meſmos preços.*

Digitized by Google

n. Pag. 1.

.1.

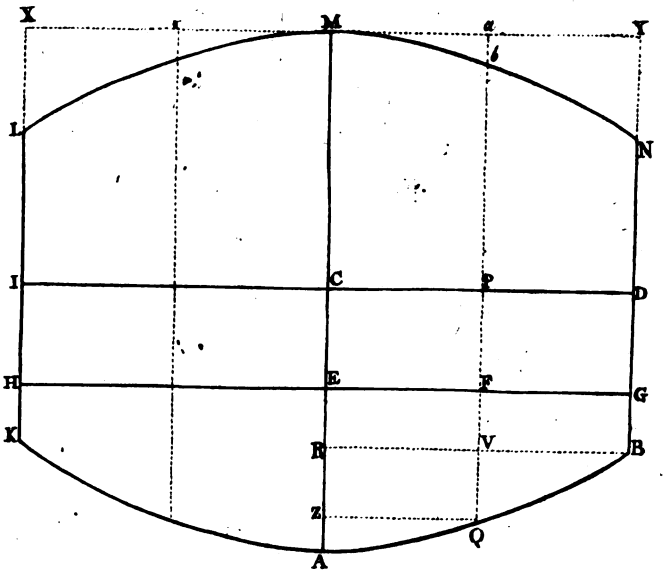
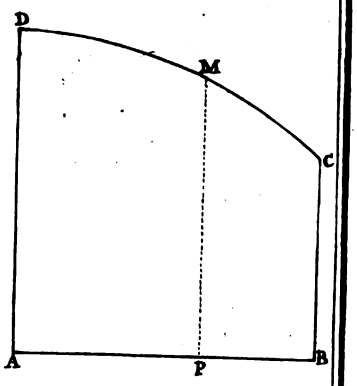
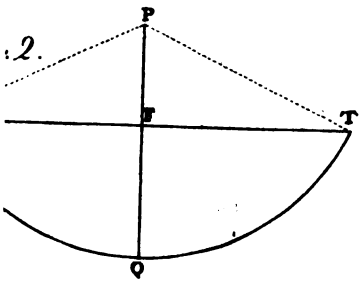


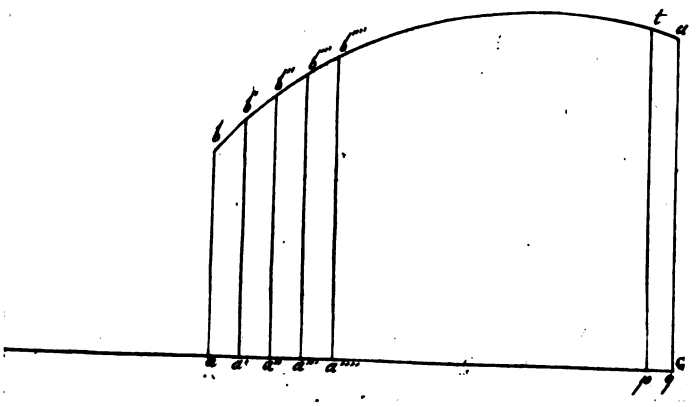
Fig. 3.



.2.

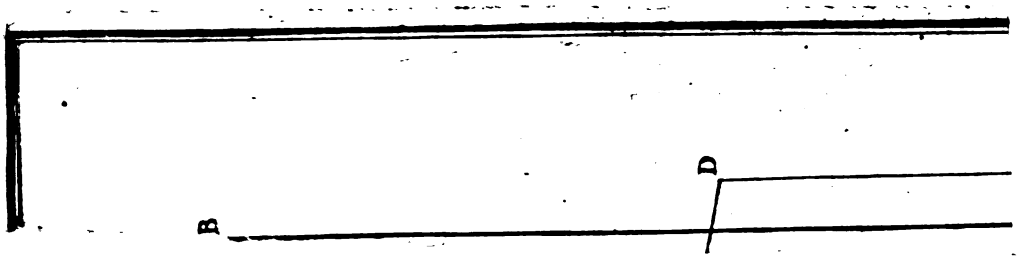


v. Pag. 503.



Digitized by Google

Digitized by Google



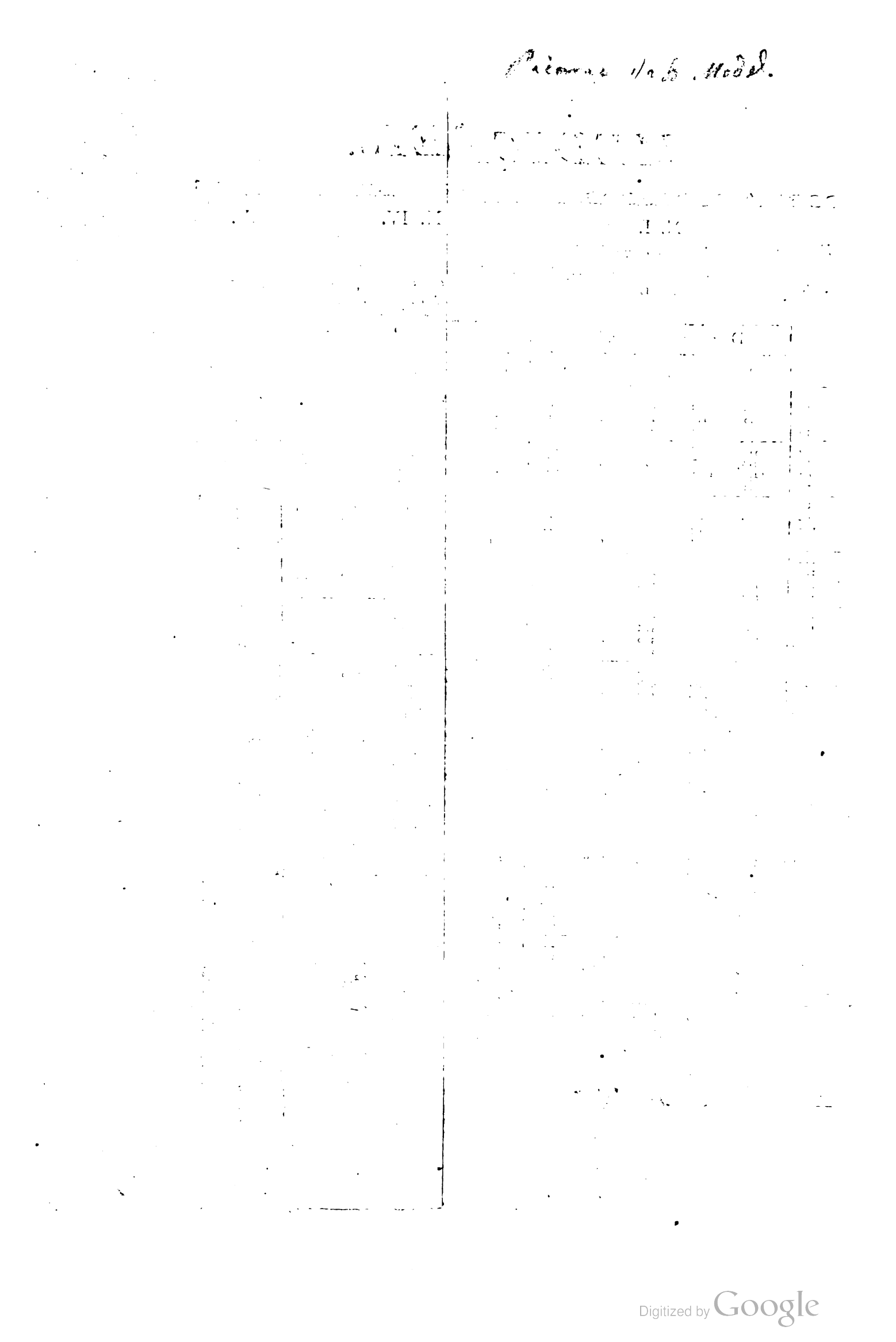
Digitized by Google

Digitized by Google

MEDIÇÃO DAS PIP.

Altura do licor.	N. I. Sendo o diametro medio igual á ametade da ſoma dos outros dous.					N. II. Sendo o diametro medio igual á ametade da ſoma, e mais hum oitavo da differença dos outros dous.					Sendo o di. ametade a quarto	
	Diametro dos fundos.					Diametro dos fundos.					Diam	
	500	600	700	800	900	500	600	700	800	900	500	60

Pièces n° 5. Model.



Digitized by Google

5-86

Digitized by Google

Digitized by Google

This book should be returned to the Library on or before the last date stamped below.

A fine of five cents a day is incurred by retaining it beyond the specified time.

Please return promptly.

DEC -2 '57

MAY 2 '60 H

Digitized by Google

044 092 561 794

Digitized by Google